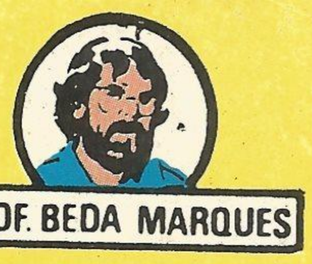
# APRENDENDO & PRATICANDO eletrônica

Nº 73 - R$ 4,40

www.blogdopicco.com.br




AULA 38

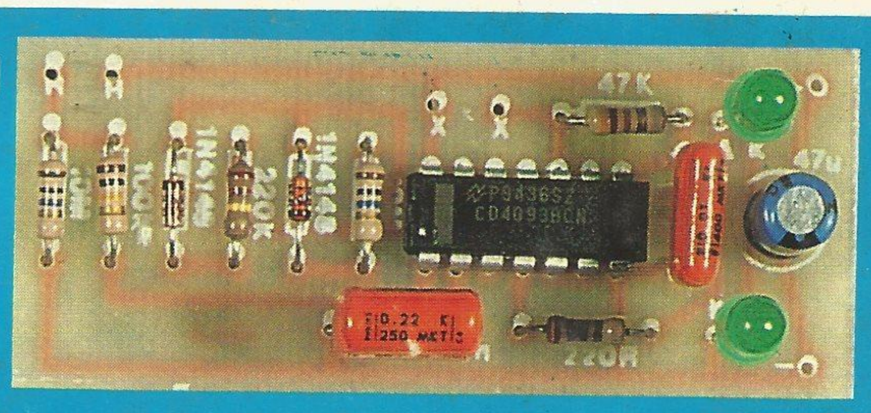
TEORIA:
A LUZ E A ELETRÔNICA PARTE 2
(PÁG. 35)

ABC DA ELETRÔNICA

ESTUDANTES • TÉCNICOS • PARA HOBBYSTAS

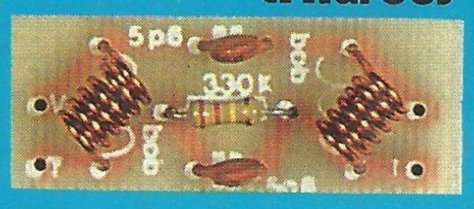
ILUMATIC
(PÁG. 44)

(PÁG. 77)



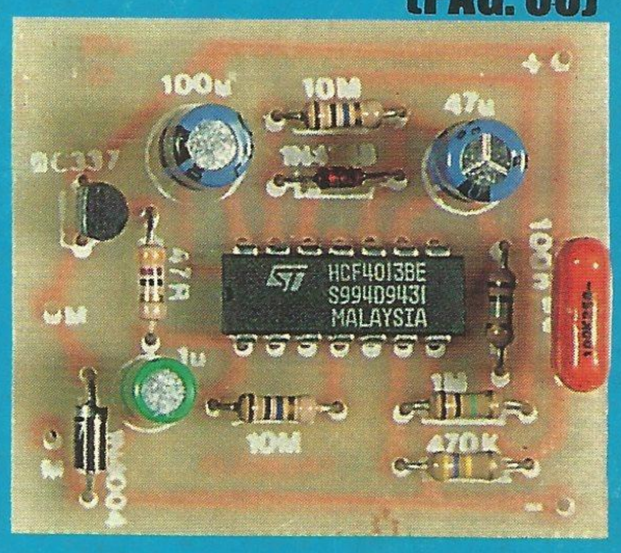
ISCA ELETRÔNICA
(CHAMA-PEIXE)

(PÁG. 55)



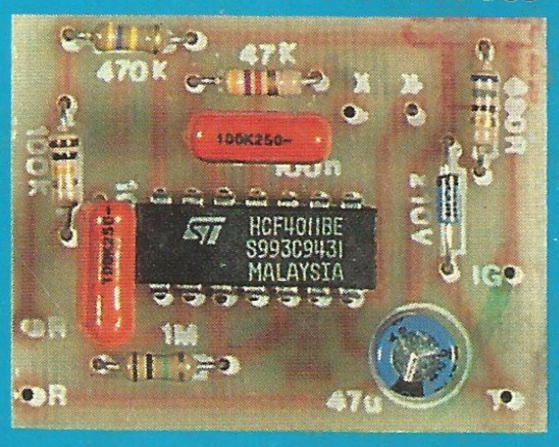
FILTRO PASSA-ALTA P/ ANTENA DE TV

(PÁG. 06)



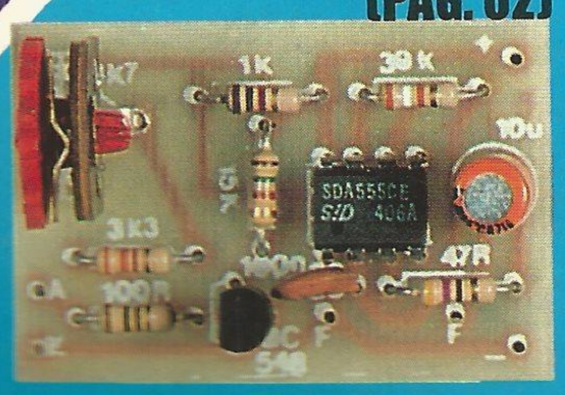
TREMELIK!

(PÁG. 19)



LEMBRADOR P/ CINTO DE SEGURANÇA

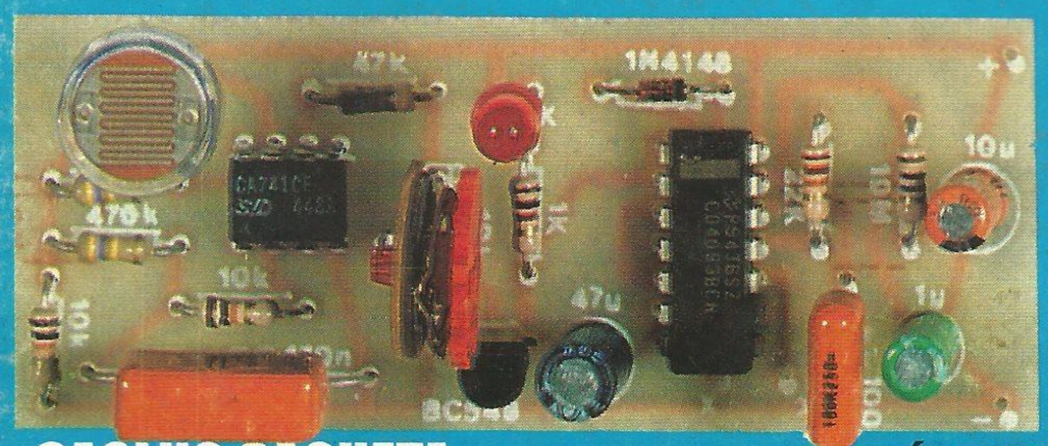
(PÁG. 62)



ALARME DE FERVURA P/ LEITE

ESCOLA DE ELETRÔNICA
INSTITUTO MONITOR
56 anos de Ensino
(PÁG. 58)

OSCILOSCÓPIOS PREÇOS EM OFERTA
ICEL
MODELO
SC6020
EM 3 VEZES SEM ACRÉSCIMO
(PÁG. 68)



CAOLHO CAGUETA
(PÁG. 12)

ABC DO PC
INFORMÁTICA PRÁTICA

CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (HARDWARE) - Parte 3

Kaprom

**Diretores**
Carlos W. Malagoli
Jairo P. Marques

**Diretor Técnico**
Bêda Marques

**Publicidade & Editoração Eletrônica**
Kaprom Propaganda Ltda.
**Telefone: (011) 222-4466**
**Fax: (011) 223-2037**

**Fotos de Capa**
TECNOFOTO
**(011) 220-8584**

**Fotolitos de Capa**
DELIN **(011) 605-7515**

**Impressão**
EDITORA PARMA LTDA.

**Distribuição Nacional com Exclusividade**
DINAP

**APRENDENDO & PRATICANDO ELETRÔNICA**

Kaprom Editora, Distr. Propag. Ltda.
Redação, Administração e Publicidade:
Rua General Osório, 157 -
CEP 01213-001 - São Paulo - SP

# EDITORIAL

Do jeitinho que o verdadeiro hobbysta gosta, a presente **APE 73** está *entupida* de projetos práticos e montagens detalhadas, úteis, válidas, imediatamente aplicáveis em inúmeras áreas de interesse...! São nada menos que 7 projetos completos (como sempre, todos de baixo custo, complexidade *zero*, ao alcance mesmo dos eventuais leitores/hobbystas iniciantes, que apenas agora tenham feito *amizade* com **APE**...)!

Além disso, temos a importante **segunda** *lição* do **ABC DA ELETRÔNICA**, dentro do fascinante tema que é **A LUZ E A ELETRÔNICA**, *cheinha* de informações fundamentais para que o leitor amplie seus conhecimentos teóricos e práticos a respeito dos componentes opto e sua utilização...!

E mais: a **terceira** (e última...) parte da série que *mais sucesso* fez entre a turma (a julgar pelas cartas recebidas...) até o momento, desde o *nascimento* da nossa Revista: o **CURSO *VISUAL* DE MONTAGEM DE MICRO (*HARDWARE*)**, uma sequência prática que, em rítmo de *história em quadrinhos*, ensinou (e ensina...) detalhadamente aos muitos interessados no assunto, a *realizar o seu próprio micro-computador* , com sensível economia nos custos finais, e ganhando ainda uma habilidade e um conjunto de conhecimentos práticos *fundamentais*, hoje em dia...!

É por isso que dizemos (*vocês dizem*, nas suas cartas...): *Melhor do que uma APE, só mesmo a coleção toda*...! Assim, quem estiver *chegando agora* pode (deve...) solicitar os números atrasados para completar sua biblioteca de eletrônica prática, usando para isso o CUPOM específico que se encontra no interior da Revista...! Além disso, a KAPROM EDITORA continua com sua campanha - nas bancas de todo o país - de *pacotes* de números anteriores, a preço super-especial...! Procurem, que vale a pena...!

**Revistas de eletrônica é no blog do Picco**

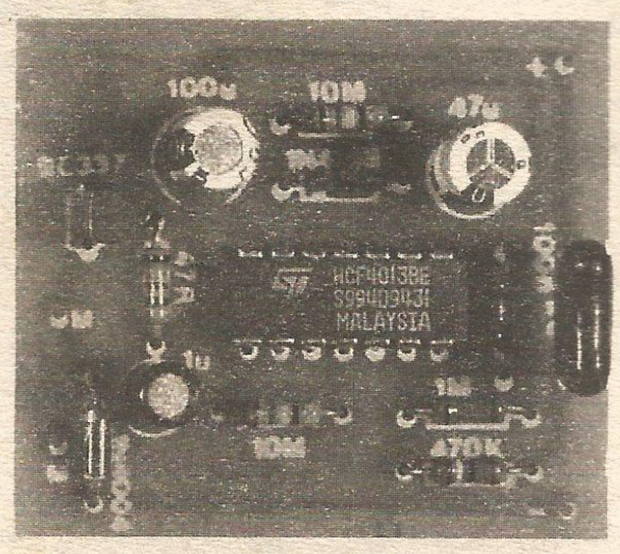
***O EDITOR***

# ÍNDICE

2 TABELÃO A.P.E
4 TREMELIK!
10 CAOLHO CAGUETA
18 LEMBRADOR P/ CINTO DE SEGURANÇA
24 ABC DO PC
35 ABC DA ELETRÔNICA TEORIA: A LUZ E A ELETRÔNICA (PARTE 1)
42 PRÁTICA: ILUMINATIC
53 FILTRO PASSA-ALTA P/ ANTENA DE TV
58 SEÇÃO ESCOLA
61 ALARME DE FERVURA P/ LEITE
65 CORREIO TÉCNICO
70 ESPECIAL: PACOTÃO DE CIRCUITINS...
76 ISCA ELETRÔNICA (CHAMA-PEIXE)

MONTAGEM 387

# TREMELIK!




**MAIS UMA GOSTOSA *BRINCADEIRA ELETRÔNICA*, "DE ASSUSTAR" OU "DE ESPANTAR", BASEADA EM CIRCUITO MUITO SIMPLES E BARATO (O ÚNICO COMPONENTE UM POUCO FORA DO COSTUMEIRO É UM PEQUENO MOTOR DE C.C., QUE PODE ATÉ SER REAPROVEITADO DE ALGUM BRINQUEDO A PILHAS, JÁ ESCANGALHADO...), E QUE COMANDA O TREMELIK DE FORMA *INESPERADA*, FAZENDO COM QUE MANIFESTE SEUS *ESTRANHOS* MOVIMENTOS, POR BREVES SEGUNDOS, A INTERVALOS PROPORCIONALMENTE *MUITO* LONGOS (EM TORNO DE 10 MINUTOS...)! EXISTEM VÁRIAS POSSIBILIDADES FINAIS PARA A APLICAÇÃO DO CIRCUITO, DAS QUAIS DESTACAREMOS *DUAS* PARA DETALHAMENTO JUNTO À PRESENTE DESCRIÇÃO (MAS A IMAGINAÇÃO CRIADORA DO VERDADEIRO HOBBYSTA NÃO ENCONTRARÁ A MENOR DIFICULDADE EM CRIAR *MUITAS* VARIAÇÕES E ADAPTAÇÕES, *TÃO* SURPREENDENTES E ENGRAÇADAS, OU ATÉ *MAIS*...)! MONTAGEM QUE AGRADARÁ - TEMOS CERTEZA - A *NOVATOS* E *VETERANOS*...**

## QUEM NÃO CURTE UMA SACANAGEM INOCENTE...?

Seja o caro leitor ainda um *trêmulo "começante"* ou um hobbysta *veterano*, com os dedos já calejados de tanto levar queimadura de ferro de soldar (para não falar nas unhas sujas de percloreto...), se tem um tipo de projeto/montagem que *todos vocês adoram* (as cartas que recebemos atestam isso...) é aquele que traz gostosas *brincadeiras eletrônicas*, *coisas de assustar, de surpreender*os outros, em manifestações sempre muito divertidas (e rigorosamente inocentes, já que insistimos em criar tão somente *diversão*, e *nunca* artefatos que possam causar reais danos físicos a qualquer pessoa...).

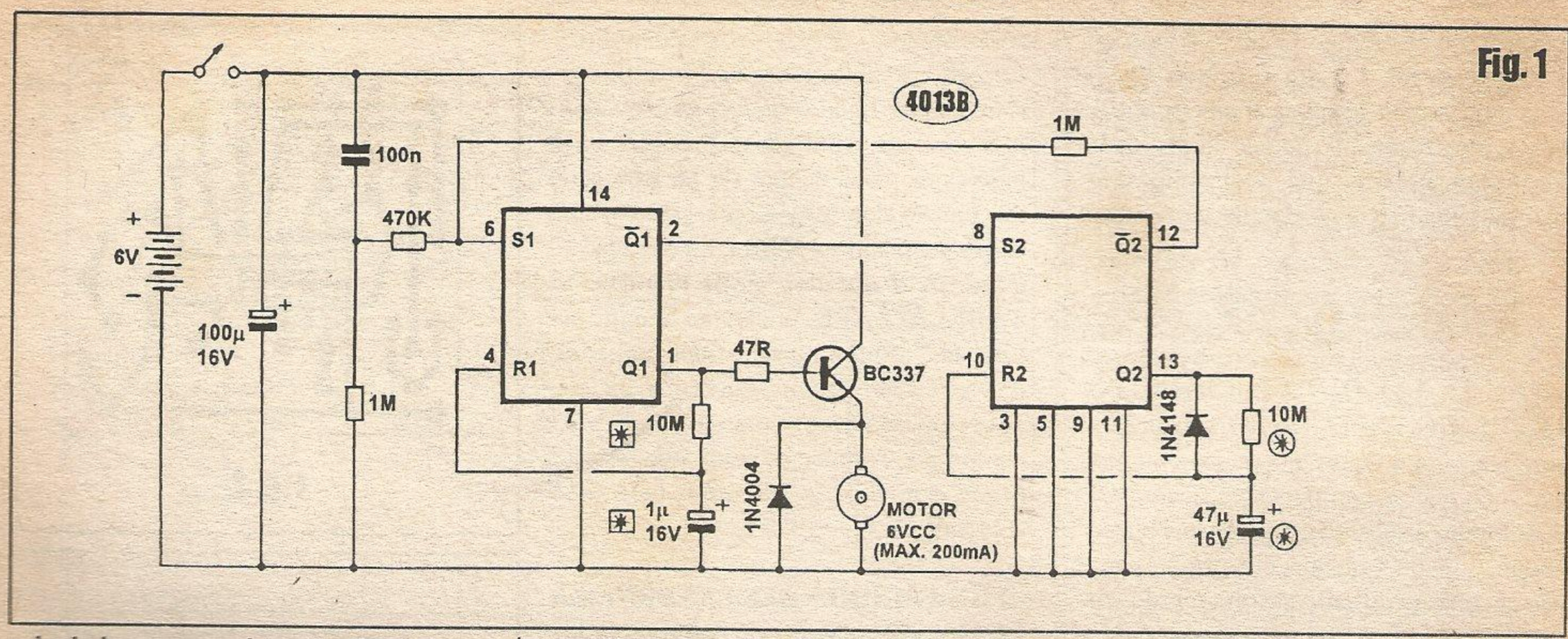
Por isso, de tempos em tempos **APE** mostra alguma coisa do gênero (nossos projetistas *roem o próprio cérebro*, mês a mês, sempre tentando *parir* idéias inéditas, nessa área...), projetos que agradam à grande maioria dos hobbystas... A idéia que agora trazemos é de fácil realização (parte eletrônica simplíssima, ainda que inteligentemente aproveitada...), mesmo nos seus aspectos *extra-eletrônica*, que embora exijam algumas habilidades manuais e construcionais do montador, não estão fora das capacidades que qualquer pessoa média tem...

O núcleo da idéia do **TREMELIK** é promover, automaticamente (e sob baixíssimo consumo médio, garantindo boa durabilidade às pilhas que alimentam o conjunto, mesmo se deixado ligado por dias e dias, ininterruptamente...),uma breve manifestação de *tremor*, ou de movimentos de vai-vem em curto percurso (e que pode ser mecanicamente aplicado a pequenas caixas, bonecos ou outras *incorporações*...), a intervalos suficientemente longos (em termos proporcionais...) para que os circunstantes sejam - sempre - tomados pela surpresa do fato!

Detalhes - digamos - mais *profundos* sobre a idéia e sobre o próprio **TREMELIK**, o caro leitor/hobbysta encontrará no decorrer do presente artigo... O que podemos desde já garantir, é que a *coisa é realmente engraçada e surpreendente*, embora o circuito *mãe* seja de facílima realização, utilizando apenas componentes comuns e de baixo custo...!

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** A partir da idéia básica, que é fazer algo funcionar, agitar-se ou movimentar-se, por poucos segundos, a intervalos proporcionalmente muito longos (cerca de 10 minutos, no caso...) foi facilmente implementada, em termos puramente eletrônicos, através de um circuito de astável, arranjado de modo pouco usual, onde cada um dos dois ramos ativos do próprio *flip-flop* é formado *também por um flip-flop*, sendo que ambos os módulos são contidos num único integrado C.MOS 4013 (que contém os dois requeridos *flip-flops* tipo D, em blocos de fácil acesso e *circuitamento* externo...), barato e fácil de encontrar... No diagrama, os blocos internos do 4013 são mostrados com algumas letras e números codificando seus terminais e funções, devendo o hobbysta considerar que **S1** e **S2** são os terminais de *set* ou de *armar* cada um dos *flip-flops*, **R1** e **R2** são os respectivos terminais de *reset* ou de *rearmar* (*zerar*), e **Q1/Q2** constituem as saídas dos blocos (**Q1** e **Q2** com um *tracinho em cima do Q* , representam as respectivas *saídas complementares, ou de nível digital oposto*...). Para compor, com os dois blocos (cada um um simples *flip-flop*...) um super-*flip-flop* altamente dessimetrizado, simplesmente interligamos os ditos cujos em *gangorra*, saídas de um direcionadas às entradas do outro, em vice-versa, com a interveniência de redes temporizadoras RC especialmente




calculadas para a obtenção dos tempos ativos e passivos desejados... Dessa forma, a rede formada pelo resistor de 10M/capacitor de 47u, determina o *tempo off*, enquanto que o outro conjunto RC, formado pelo resistor de 10M/capacitor de 1u, dimensiona o *tempo on*... Com tais valores, teremos a forte dessimetrização requerida, com cerca de 10 minutos de *espera* entre as manifestações ativas, e estas durando não mais do que uns poucos segundos... Alguns adendos: o diodo 1N4148 junto ao conjunto RC do ramo *direito* do super-*flip-flop* proporciona um rápido caminho de descarga para o capacitor de valor elevado (47u), garantindo que isso ocorra em tempo menor do que o tomado pela *outra* fase da oscilação (tempo ativo...). A rede formada pelo capacitor de 100n, mais os resistores de 1M e 470K, aplica um pulso de *iniciação* (*set*) ao bloco determinador do *tempo on* (semi-ciclo ativo...), garantindo que logo ao ser ligada a alimentação tudo seja disparado *do zero*, executando-se imediatamente o tempo ativo, seguido do longo intervalo do tempo passivo... Na saída do bloco determinador do *tempo on* (semiciclo ativo e mais curto do super-*flip-flop*...), um resistor de baixo valor (47R) aciona diretamente um transístor de boa capacidade (BC337) de corrente de **emissor/coletor**, o qual *driveia* o micromotor (para 6 VCC, corrente máxima de 200mA). Analisando agora, sob uma visão *macro* o circuito, temos que: ao ser ligada a alimentação, o motorzinho é acionado por alguns segundos, após o quê se dá um intervalo bastante longo (cerca de 10 minutos). Decorrida a espera, novo acionamento de alguns segundos, novo *intervalão*, e assim sucessivamente (enquanto a energia das pilhas - 6V - se mantiver aplicada...). Desde já adiantamos que os componentes marcados por asteriscos em pequenos círculos dimensionam o tamanho do intervalo (quem quiser *menos* ou *mais* do que os originais 10 minutos, poderá obter novos períodos pela alteração *proporcional* dos valores dos indicados componentes...), e os marcados por asteriscos em quadradinhos determinam a duração das manifestações ativas do micromotor (que, então, podem ser diminuidas ou aumentadas, pela modificação também proporcional dos tais valores...). A alimentação geral, nos já mencionados 6 volts C.C., é oferecida por 4 pilhas pequenas, sob desacoplamento geral feito pelo capacitor eletrolítico de 100u... O consumo em espera (alimentação *ligada*, mas micromotor *quieto*, durante o *intervalo*...) é de apenas 1 ou 2 *microampéres* (absolutamente irrisório, portanto...), enquanto que durante a breve parte ativa do ciclo, sobe para a corrente basicamente requerida pelo

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4013B
- 1 - Transistor BC337
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4148 ou equivalente
- 1 - Resistor 47R x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 2 - Resistores 1M x 1/4W
- 2 - Resistores 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (4,5 x 4,0 cm.)
- 1 - Micro-motor C.C. para 6 volts - corrente máxima 200 mA. Na verdade, a maioria dos micromotores para baixas tensões, funciona sob corrente inferior à metade desse parâmetro máximo. O motorzinho, em muitos casos, poderá ser *sequestrado* de um velho brinquedo a pilhas, já desativado (geralmente as crianças quebram as rodas e engrenagens de carrinhos, mas o micro-motor *sobrevive*...).
- 1 - Interruptor simples (chave H-H, mini ou micro)
- 1 - Suporte para 4 pilhas pequenas
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Materiais diversos para a elaboração da parte *externa* do **TREMELIK** (caixa, partes para confecção de boneco, eixos, volantes, bielas, tubinhos de passagem, arames, arruelas, etc., tudo mecanicamente fácil de improvisar...). Também parafusos, porcas, adesivos fortes, pés de borracha e outros implementos, podem mostrar-se necessários, dependendo das decisões finais de acabamento/funcionamento tomadas pelo montador (VER FIGURAS E SUGESTÕES, AO FINAL...).

próprio micro-motor... Como o tempo *off* é *muito* maior do que o tempo *on*, o consumo *médio* torna-se também *muito* baixo, proporcionando grande durabilidade às pilhas, mesmo que o circuito seja mantido ligado o dia todo, por vários dias seguidos...

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** A placa é simples, com o único integrado centrado, de modo que os componentes ficam bem distribuídos à sua volta, num *lay out* pouco congestionado (mesmo um principiante não encontrará dificuldades em reproduzir o padrão e confeccionar o impresso...). No diagrama temos as ilhas e pistas cobreadas (em negro...) em tamanho natural, para facilitar as coisas. O leitor/hobbysta deve executar as providências costumeiras, eventualmente consultando edições anteriores de **APE** (e/ou da antiga **ABC DA ELETRÔNICA**, ainda quando era uma Revista *independente*...) para obter detalhes práticos da confecção... Lembramos ainda que o bom uso do impresso está detalhado no encarte permanente **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS**, que contém importantes subsídios práticos para auxílio do novato. Não esquecer da conferência final do impresso, antes de começar as inserções e soldagens de terminais de componentes (Sempre dá para se corrigir pequenos defeitos, nesse estágio... Já *depois*, a *coisa* complica...).

**- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** Vemos, agora, a face dos componentes, ou seja: o lado não cobreado do impresso, com todas as principais peças posicionadas, orientadas e identificadas pelos seus códigos, valores, indicadores de polaridade, etc. Vários são os componentes polarizados, cuja orientação física sobre a placa não pode ser alterada, sob pena de dano à própria peça (e de *não funcionamento* do circuito do **TREMELIK**...). O integrado deve ficar com sua extremidade marcada voltada para a posição ocupada pelo resistor de 47R. O transístor com seu lado *chato* voltado para a borda próxima da placa. Os dois diodos com suas extremidades de **catodo**, marcadas por anéis ou faixinhas em cor contrastante, orientadas conforme mostra a figura. Os capacitores eletrolíticos, com a polaridade de terminais respeitada... A propósito, a *perna* **positiva** dos eletrolíticos radiais (recomendados, para compactação do *lay out*...) é sempre a *mais longa*... Resistores e capacitor comuns, não são polarizados (seus terminais podem ser ligados *daqui pra lá* ou *de lá pra cá*, sem problemas...), porém seus lugares na placa devem ser identificados em função dos respectivos valores, que assim precisam ser *lidos* com exatidão ... quem tiver dúvidas, pode recorrer ao **TABELÃO APE**, encartado sempre na Revista... Conferir tudo ao final (incluindo na verificação os pontos de solda, na face cobreada do impresso...). Tudo *nos conformes*, corta-se as *sobras* de *pernas*, pinos e terminais (também pela face cobreada...).

**- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA -** O impresso ainda é observado - no diagrama - pela face dos componentes, porém agora detalhando apenas as ligações externas à placa. A alimentação, proveniente do suporte das pilhas, deve ser ligada aos pontos (+) e (-), respectivamente com os cabinhos **vermelho (positivo)** e **preto (negativo)**, conforme é convencional... No fio do **positivo (vermelho)**, intercala-se o pequeno interruptor geral... Os terminais do motorzinho devem ser ligados (por pedaços de cabinho isolado, no conveniente comprimento...) aos pontos **M-M**... Em tese, tais ligações (do micro-motor...) são *polarizadas*, porém a única alteração resultante da eventual inversão dos fios, é a também inversão do sentido de rotação do eixo do dispositivo, assunto desimportante para a presente aplicação (onde o movimento rotativo do eixo será transformado em movimento linear, conforme veremos adiante...).

**- FIG. 5 - EXPLICANDO E SUGERINDO A *MECÂNICA* DO *TREMELIK*... -** Nas explicações inerentes à **FIG. 1** vimos o detalhamento da parte eletrônica da idéia... Agora, falemos sobre sua parte mecânica, *numa* das suas várias possibilidades. Para *transformar* o movimento rotativo do eixo do micro-motor num deslocamento linear e em vai-vem (vibração forte, ou *estremecimento*...), um modo mecanicamente simples e eficiente é dotar o dito eixo de uma carga (massa) *excentricamente* distribuída (A). Para tanto, basta fixar uma arruela metálica, ou um pequeno (diâmetro pouco maior do que o mostrado pelo próprio *corpo* do motor...) círculo metálico, *fora de centro*, ao eixo do motorzinho... Quem quiser verificar a transformação do movimento rotativo em vibração linear, pode alimentar diretamente o motorzinho com as pilhas (excêntrico já fixado), segurando-o com a mão... Aliás, é exatamente assim que funciona - mecanicamente - um *vibrador* "daqueles" que se

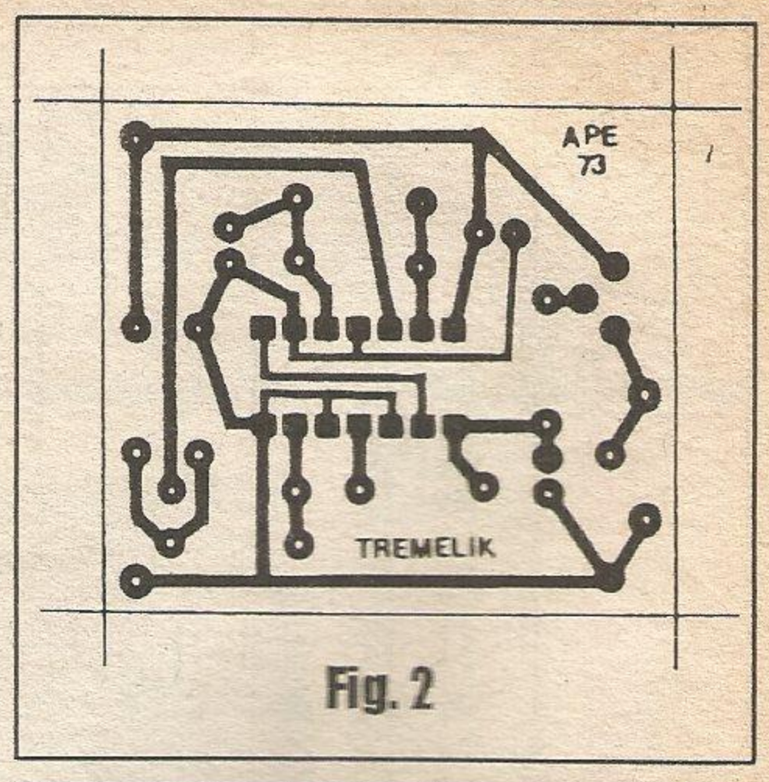


Fig. 2

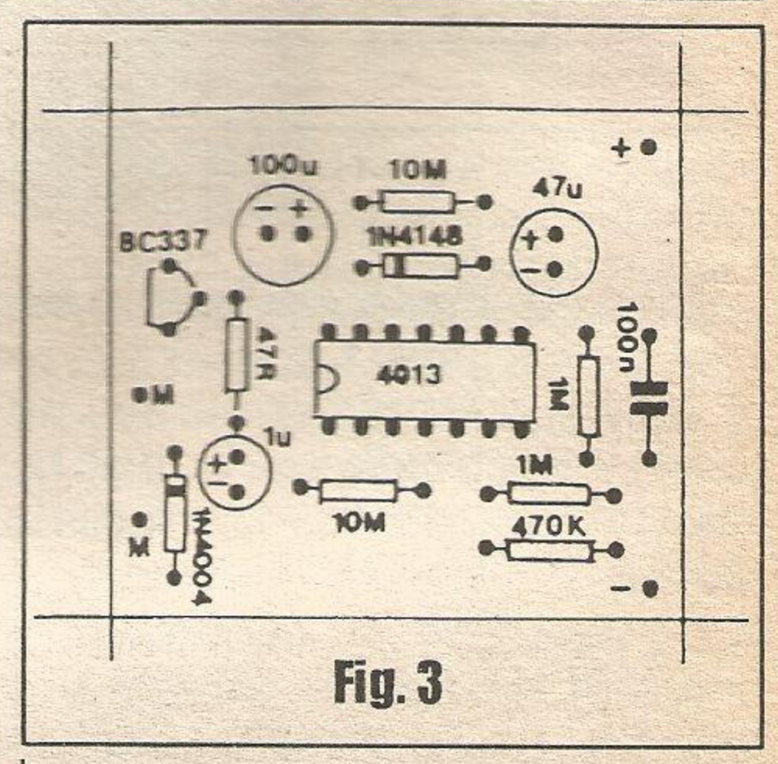


Fig. 3

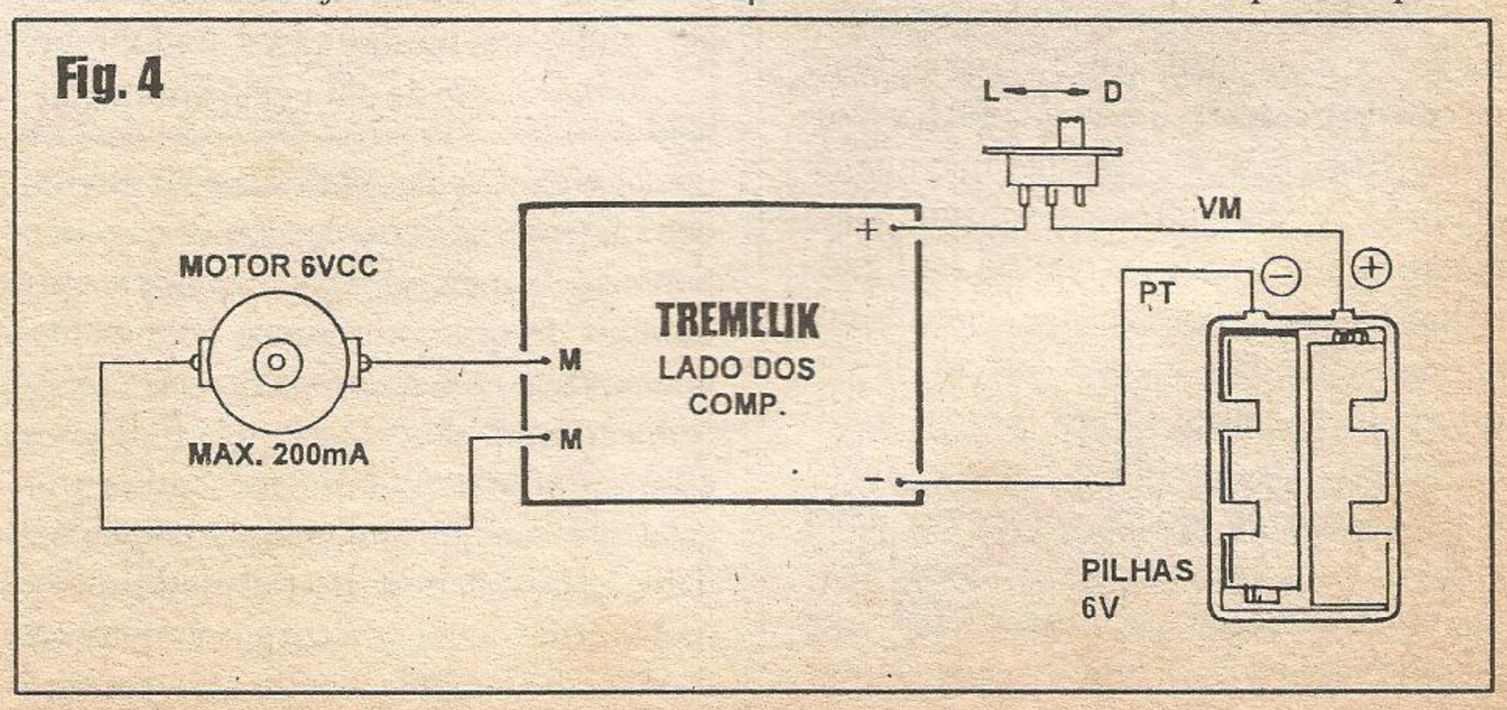


Fig. 4

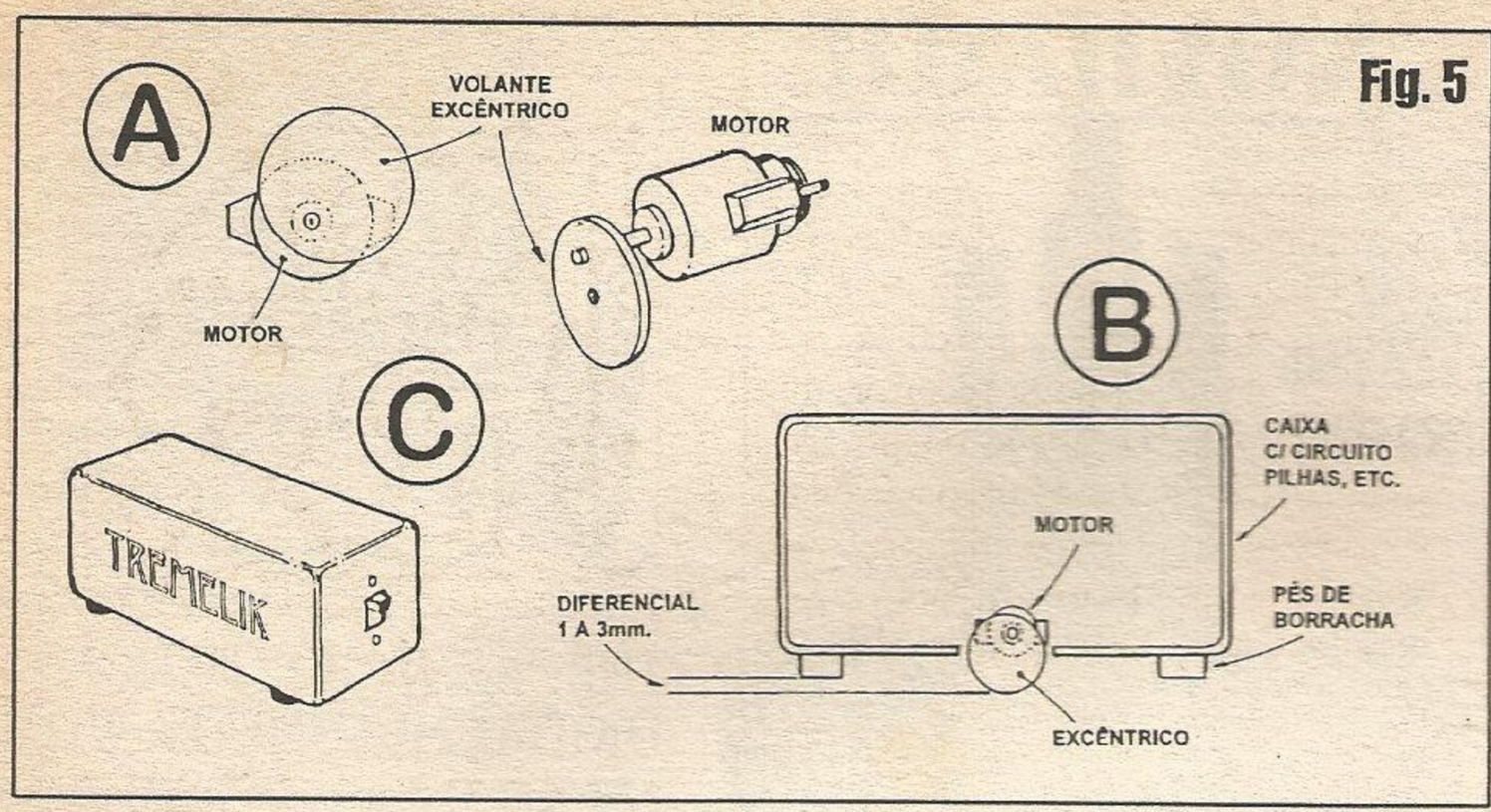


Fig. 5

compra nas *sex-shops* por aí (quem tiver *"idéias"* e/ou *quiser experimentar...*). Na idéia básica do **TREMELIK** (ver **B**), o circuito e as pilhas ficarão dentro de uma pequena caixa plástica - bem fixados - enquanto que o motorzinho será posicionado internamente junto ao fundo do *container*, com a rodela excêntrica passando por uma fenda feita nesse fundo... Deve ser medido o máximo afastamento da borda da rodela excêntrica com relação à superfície externa do fundo da caixa, provendo-se a dita cuja, nos quatro cantos, de pés de borracha cujo tamanho estabeleça um diferencial de 1 a 3 mm (ver detalhes na figura...). Assim, durante o seu giro, imprimido pelo micro-motor, a dita rodela terá sua borda projetada *mais longe* ou *mais perto* do que o comprimento dos citados pés... O conjunto poderá ser finalizado como em **C** (interruptor geral numa das laterais, ou na traseira da caixa...). Ligada a alimentação do **TREMELIK**, o *agito* se dará, por um breve tempo, ao fim do que cessará... Daí, é só deixar o *negócio* em cima de uma mesa ou estante (na sala, na cozinha ou num quarto - por exemplo - dependendo de *quem* se pretende assustar, e *onde*...). Por longos 10 minutos (esse tempo não é rígido, devido as altas tolerâncias dos eletrolíticos de valor elevado, como é o caso do de 47u, determinante do período...), simplesmente *nada* ocorrerá... O **TREMELIK** ficará lá, quietinho, ignorado mesmo... De repente, quando menos se esperar, ele desanda a pular, vibrar e fazer um ruído contínuo (gerado pelo bater da borda da arruela excêntrica na superfície sobre a qual repousa a *coisa*...), capaz - seguramente - de causar um bom susto em quem esteja por perto...! *"Inexplicavelmente"* decorridos alguns segundos de *agitação*, a caixinha novamente se aquieta...! Mais 10 minutos (ou coisa que o valha...) e - novamente - o **TREMELIK** *tem um ataque de nervos*, outra vez surpreendendo e assustando quem estiver por perto... Basicamente a brincaderia se resume nisso, mas é - acreditem - bastante engraçada e divertida, pelas reações que desperta nas pessoas...! Quem quiser um *truque* ainda mais completo, poderá *camuflar* o interruptor geral (eventualmente colocando-o até *dentro* da caixa, desde que esta tenha uma espécie de tampa relativamente fácil de abrir, para reposicionamento do dito cujo na condição de *desligado*, quando se queira...), para que alguém, mais *sangue frio*, não tenha como desabilitar o dispositivo logo que o veja... *tremelicando*...!

**- FIG. 6 - OUTRA OPÇÃO PARA A MANIFESTAÇÃO ATIVA DO *TREMELIK*...** - Quem quiser algo mais sofisticado ou mais *artístico*, poderá desenvolver mecanicamente a idéia sugerida no diagrama... Nela, um pequeno boneco articulado (pequenos *eixos* posicionados de modo a permitirem livre movimento de *braços* e *pernas*, pelo menos...) deve se feito, colocado sobre a caixa que contém o circuito, pilhas e motorzinho. Um pedaço de arame, pouco flexível, fixado numa extremidade à traseira da *cabeça* do boneco, deve penetrar num tubinho de passagem, de *nylon* (um pedacinho de *carga* de esferográfica, vazia, por exemplo...) fixado num furo no centro da parte superior do *container*... *Lá dentro*, a extremidade do arame deverá estar disposta em pequena argola, interligada à uma bielinha, cujo outro eixo pivotará sobre um pino colocado junto à borda de um volante (rodela), este fixado de modo bem centrado ao eixo do micro-motor... Com tal arranjo, quando o motorzinho girar, o arame, fora da caixa, executará um forte e nítido movimento de sobe-desce, verticalmente entrando e saindo, por alguns centímetros, através do tubinho guia. O boneco articulado, pela liberdade axial dada aos seus *membros* (êpa!), executará - nessas circunstâncias - uma rápida e estranha *dança*, como se estivesse... *tomado por um micro-demônio*... (essa, nem *Stephen King*, hein...?). Tão inesperadamente quando surgiu, o *ataque* do bonequinho cessará, para recomeçar decorridos mais ou menos 10 minutos, enquanto a alimentação continuar aplicada...! Nesse tipo de manifestação, se ficar comprovado que o giro do motor é excessivamente rápido para gerar um movimento articulado interessante no boneco, é possível tentar uma redução na velocidade, ou através de um demultiplicador por engrenagens ou polias, ou (mais fácil...), simplesmente reduzindo-se a energia aplicado ao dito micro-motor, pela intercalação - em série com o mesmo - de um resistor, cujo valor certamente ficará na faixa que vai de 10R a 100R (experimentar e tornar definitivo o valor mais conveniente, que dependerá muito da corrente nominal do motorzinho...).

* * * * * * * * * * *

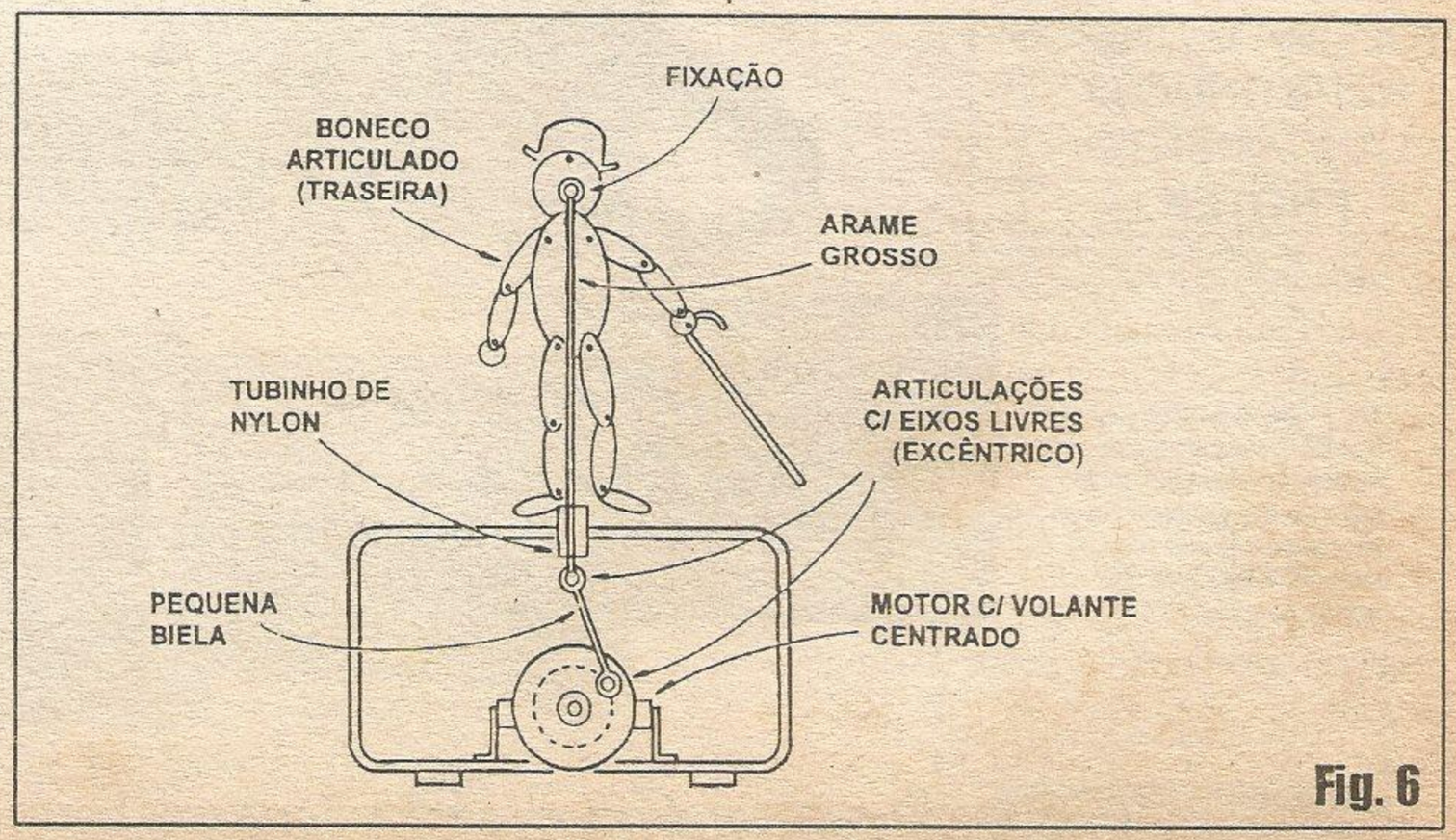
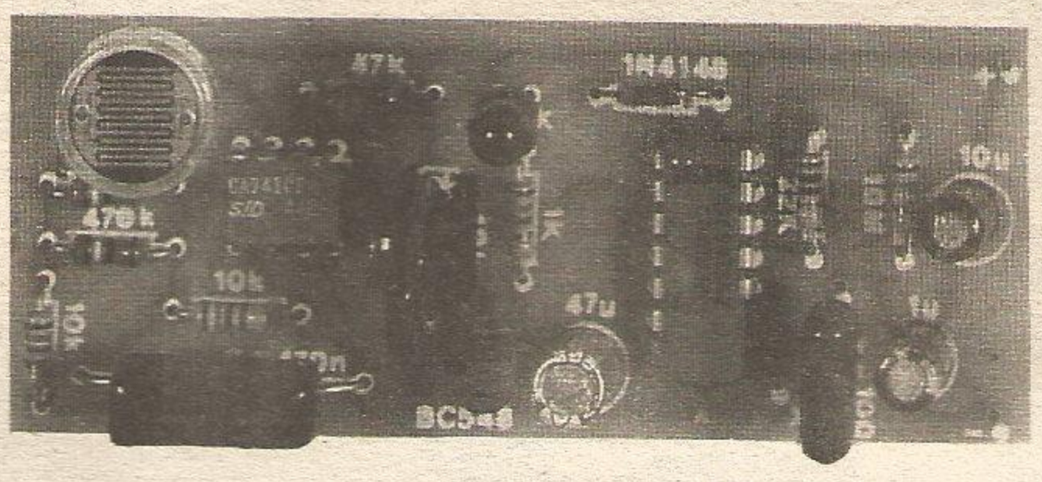


Fig. 6

MONTAGEM 388

# CAOLHO CAGUETA



**NÃO...! NÃO SE TRATA DE UM PERSONAGEM DO "AQUI E AGORA", NEM UM CODINOME EXTRAÍDO DAS PÁGINAS POLICIAIS DA *IMPRENSA MARROM*...! O *CAOLHO CAGÜETA* (OU APENAS *CACA*, PARA SIMPLIFICAR...) É UM DISPOSITIVO DE SEGURANÇA E VIGILÂNCIA INÉDITO, ÚTIL E SENSÍVEL...! VERDADEIRO ALARME DE PRESENÇA E/OU DE PASSAGEM, ELE *PERCEBE*, ATRAVÉS DE UM SISTEMA MUITO DIFÍCIL DE SER ENGANADO OU BURLADO, A PRESENÇA OU O TRÂNSITO DE PESSOAS OU *ELEMENTOS ESTRANHOS* NO AMBIENTE CONTROLADO, ALCAGÜETANDO O FATO ATRAVÉS DE UM SINAL SONORO TEMPORIZADO (APROXIMADAMENTE 5 SEGUNDOS, PORÉM FACILMENTE MODIFICÁVEL PARA OUTRAS DURAÇÕES, SE ASSIM O LEITOR/HOBBYSTA DESEJAR...). EMBORA FUNCIONE POR PRINCÍPIO ÓPTICOS, O *CACA* NÃO PRECISA DE FEIXES LUMINOSOS FOCALIZADOS OU LOCALIZADOS, DE DETECÇÃO (PROVIDÊNCIAS SEMPRE DIFÍCEIS DE INSTALAR, ALINHAR E CALIBRAR...), ATUANDO PELO SENSOREAMENTO CONSTANTE DE EVENTUAIS E RÁPIDAS *ALTERAÇÕES* (AINDA QUE *MUITO* TÊNUES...) NOS NÍVEIS LUMINOSOS MÉDIOS PRESENTES NO LOCAL...! ELE TAMBÉM SE ADAPTA, AUTOMATICAMENTE (SEM NENHUMA NECESSIDADE DE CALIBRAÇÃO EXTRA...), A QUALQUER NÍVEL DE ILUMINAÇÃO AMBIENTE (DESDE PENUMBRA PRONUNCIADA, ATÉ FORTE ILUMINAÇÃO...), É FÁCIL DE *ESCONDER* E INSTALAR, EFICIENTE, SEGURO E ECONÔMICO! ACEITA BEM ALIMENTAÇÃO DE PILHAS, BATERIAS OU FONTES, NA FAIXA QUE VAI DE 6 A 12 VCC, SOB CORRENTE MÉDIA *MUITO* BAIXA (UMA OU DUAS DEZENAS DE MILIAMPÉRES...). UMA *GRANDE AJUDA* NA PROTEÇÃO DE RESIDÊNCIAS, ESCRITÓRIOS, PASSAGENS, ÁREAS INTERNAS OU EXTERNAS DIVERSAS...!**

## OS ALARMES ÓPTICOS

A grande maioria dos sistemas de alarme - detetores de presença ou passagem - baseados em princípios puramente ópticos, funciona dentro de *dois* métodos básicos: (A) circuitos que *percebem* a momentânea interrupção de um feixe luminoso concentrado (uma *barreira* óptica), seja este em luz visível (pequena lâmpada) ou invisível (emissores de infra-vermelho), normalmente dotados de complexos sistemas de lentes, focalizadores, alinhadores ou concentradores, ou (B) os mais sofisticados sensores ativos de infra-vermelho, que trabalham sob o chamado *efeito Doppler*, enviando um feixe óptico modulado para o ambiente, *recolhendo* seu eventual reflexo num *alvo móvel*, e assim detetando a presença ou passagem de alguém no seu campo de ação... Uma variante moderna desse segundo método, reside nos chamados detetores passivos de I.V., com circuitos muito sensíveis, e sensores dotados de complexas lentes de *Fresnel*, acionados pelo calor (emissão de I.V.) emanado pelo corpo da pessoa que passa pela sua área de *visualização*...

Embora eficientes e sensíveis, cada um em sua categoria e especialidade, os dois métodos descritos apresentam uma série de pequenos inconvenientes, seja no seu custo, seja na dificuldade de calibração eletrônica, seja nos requerimentos puramente ópticos complexos e de difícil ajuste (isso quando não utilizam componentes completamente fora do alcance do hobbysta, as chamadas *figurinhas difíceis*, que não se encontram em nenhuma loja de peças...).

O *CAOLHO CAGÜETA* segue uma linha completamente diferente de funcionamento, utilizando um princípio inédito: *percebe* a presença ou passagem de alguém (ou de alguma *coisa*, um animal, etc.) pela área controlada, pelas sutís modificações no nível luminoso médio do local que tal passagem ocasiona! Explicamos: se determinado ambiente está - normalmente - sob um nível luminoso **X**, e se alguém, usando uma roupa *mais escura* do que as tonalidades médias do dito ambiente, por ali passa, a absorção de parte da luz pela sua roupa *diminui* (ainda que pouquíssimo...) o nível médio geral da iluminação... O **CACA** percebe isso...! Por outro lado, se alguém, com roupa *mais clara* do que as tonalidades médias predominantes no ambiente, por alí passar, a momentânea *melhoria* nas características refletoras das superfícies ambientais (que - no caso - *incluem* o transeunte...) ocasionará um (pequenino...) *aumento* no nível médio de iluminação local... O **CACA** também percebe isso...!

É importante notar que essa detecção das ínfimas *variações* no nível luminoso médio local, *independem* do real valor desse nível, em sua condição estável...! Desse modo, o **CACA** pode atuar, indiferentemente, em ambientes internos e externos, submetidos normalmente a *qualquer* condição de luz! Na verdade, *basta que exista* ***alguma*** *luz no local* (desde uma vela acesa, até o sol - potente - brilhando lá no céu...), para que a condição

média reinante seja *aceita como* ***normal*** pelo circuito...! Com isso, eliminam-se as demoradas e chatas providências de calibração, sempre críticas e difíceis, normais em dispositivos dos generos citados no início...! Ainda quanto aos próprios arranjos ópticos, o **CACA** é, provavelmente, o *único* dispositivo de alarme que pode até funcionar com *um único* componente sensor (no caso, um LDR, de qualquer tipo...), e estando o dito cujo totalmente *em aberto* (sempre é possível, contudo, incrementar o funcionamento, através de *truques* simples, que ensinaremos no decorrer do presente artigo...)!

O circuito apresenta um único ajuste (feito por *trim-pot*) de adequação, e que apenas serve para parametrar seu funcionamento em função da real tensão de alimentação utilizada, já que o arranjo é bastante *universal*, aceitando trabalhar desde sob 6 VCC, até sob 12 VCC, obtendo sua energia de conjuntos de pilhas, pequenas ou grandes baterias, fontes de qualquer tipo ligadas à C.A. local, etc. Os requisitos de corrente são mínimos (nunca mais do que uns 20 mA), facilitando bastante as coisas, ao lado da versatilidade quanto ao real valor da *voltagem* de alimentação...!

Sugerimos que o caro leitor/hobbysta leia com bastante atenção a presente descrição de montagem/utilização, já que importantes detalhes práticos e teóricos sobre o *CAOLHO CAGÜETA* se encontram ao longo do texto, e nas claras ilustrações e diagramas... Podem ter certeza, contudo, que trata-se de uma montagem absolutamente *imperdível*, pela sua utilidade, sensibilidade, confiabilidade e absoluta facilidade de uso/instalação (além de todas as vantagens já enumeradas...).

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** De modo a *universalizar* ao máximo as características do sensor óptico, optamos pelo uso de um LDR, que poderá ser de absolutamente *qualquer* tamanho, tipo, sensibilidade ou parâmetros. Para tanto, o dito sensor foto-resistivo está incorporado no ramo *superior* de um simples divisor de tensão (um resistor de 10K no ramo *inferior*...), gerando assim modificações na *voltagem* do *nó* do dito divisor, rigorosamente proporcionais às eventuais modificações (ainda que *muito* pequenas) no nível médio da iluminação captada... Essas modificações são aplicadas, simultaneamente, às *duas* entradas (inversora e não inversora) de um Amplificador Operacional 741 (mais comum que formiga, puxa-saco, corintiano ou flamenguista...), este trabalhando sob realimentação *zero* (ganho *máximo*, portanto...), e alimentado por fonte simples (não a tradicional *split* ou com *falso terra central*, como é costumeiro...). Assim, a qualquer momento (estável) ambas as entradas do 741 estarão *sentindo* rigorosamente a *mesma* tensão... Ocorre, porém, que foi incorporada uma rede *retardadora* da sensibilidade, á entrada inversora (pino **2**), graças à presença do capacitor de 470n, na *perna do "T"* completado pelos resistores de entrada, de 470K e 10K... Já a entrada não inversora (pino **3**) não sofre nenhum tipo de *retardo* na sua sensibilidade, uma vez que apenas o resistor de 470K lhe traz, diretamente, as variações de tensão ocorridas no divisor/sensor... Com tal arranjo, a tensão quiescente no pino de saída do integrado, equivale a praticamente a metade da *voltagem* geral de alimentação (por exemplo: 6 V, se a alimentação estiver em 12 VCC). Pelo funcionamento como comparador radical, do 741 em *open loop* (quanto à realimentação...), variações *lentas* no nível médio da iluminação local, são simplesmente ignoradas, uma vez que o capacitor de 470n *tem tempo* de carregar-se ou descarregar-se até o nível modificado, com o que os pinos **2** e **3** do integrado continuarão *vendo* exatamente o *mesmo* nível (o pino **6** *continuando* a mostrar os exemplificados 6 VCC...). Ocorrendo, contudo, uma variação *rápida* na iluminação local média (o que se dá - num exemplo que nos interessa - quando da passagem de uma pessoa por lá...), o mencionado capacitor *leva um certo tempo* para assumir a resultante variação de tensão... Durante esse micro-período, as *voltagens* aplicadas às entradas inversora e não inversora do 741 serão forçosamente *diferentes* (ainda que por frações *milesimais* de volt...). Poderosamente amplificada tal diferença, pelo ganho *total* do 741 em *open loop*, o nível no pino de saída *pulará* para valores (ainda que momentâneos) muito próximos daqueles presentes nas linhas de alimentação (*quase* 12 VCC, ou *quase zero* volt...). Para efeito do manejo dos blocos seguintes do circuito, o que nos interessa são as variações bruscas *para cima* na tensão presente entre o LDR e o resistor de 10K... Entretanto, é fácil constatar que, com a passagem de uma pessoa, objeto, animal, etc., sempre ocorrem tanto micro-variações momentâneas *para baixo* quanto *para cima* (independente da *ordem* em que acontecem tais eventos...). Notar que a saída do 741 polariza diretamente um *totem* formado pelo resistor fixo de 47K e pelo *trim-pot* de adequação (10K), cujo cursor está ligado ao terminal de **base** de um transístor BC548. Ajustando-se o dito *trim-pot* de modo que o transístor entre *justamente* no *limiar* do seu ponto de condução (fazendo com que seu **coletor** comande o acendimento do LED a ele acoplado, através do resistor/limitador de 1K...), o circuito já estará adequado para a tensão escolhida de

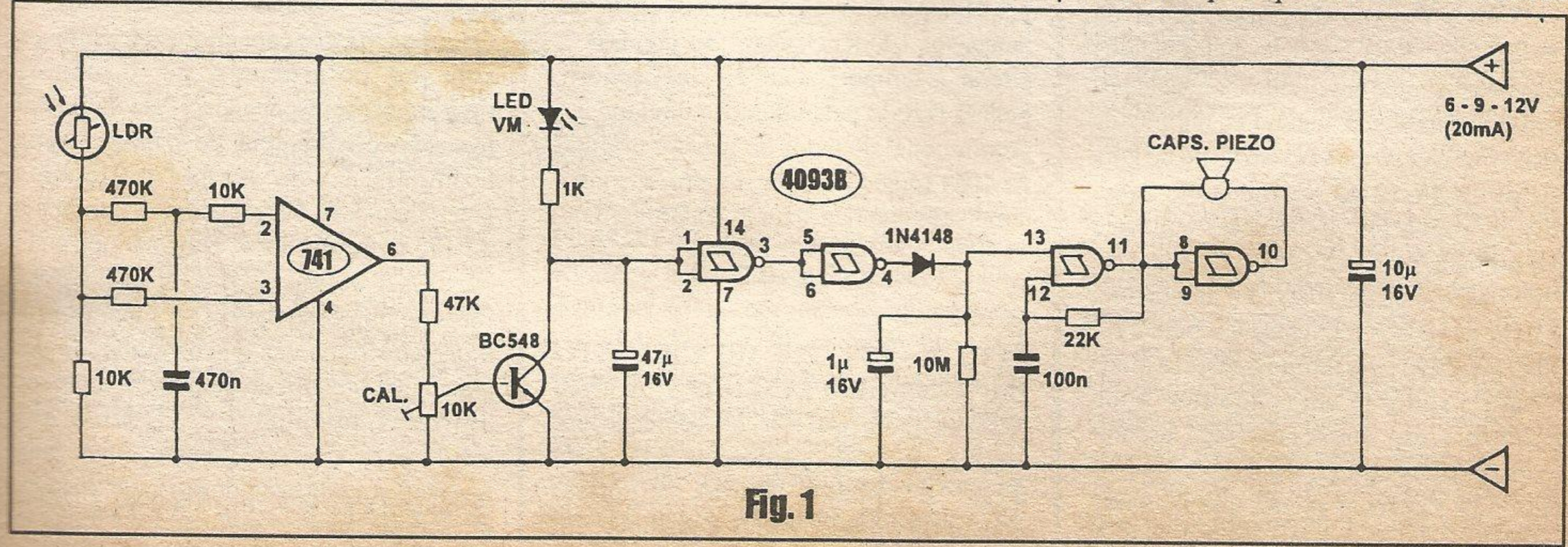
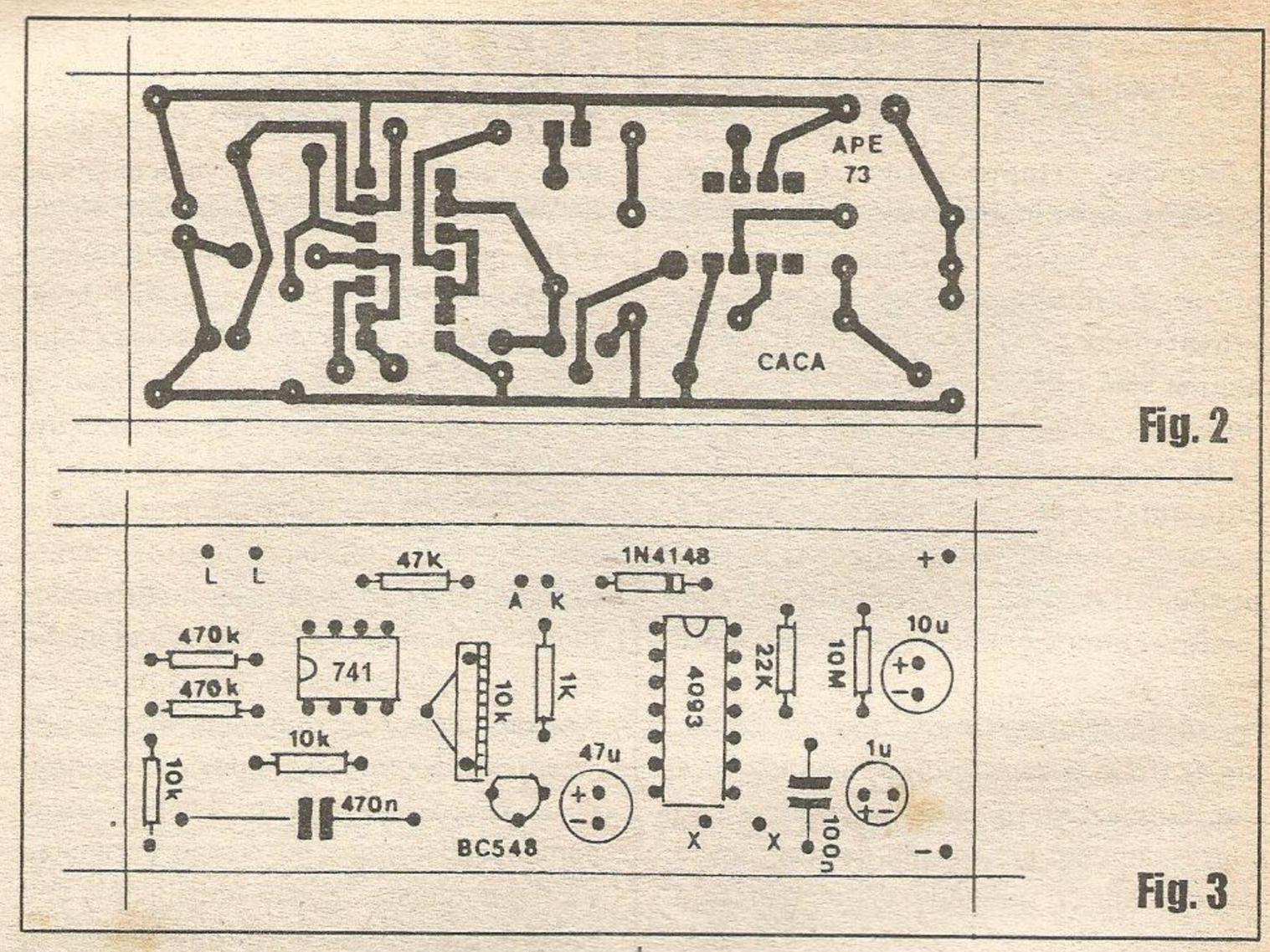



Fig. 1

alimentação, e condicionado à sua máxima sensibilidade (não importando as condições médias, ou mesmo as variações *lentas*, da iluminação local...!). Desde que usando a *mesma* alimentação, o circuito poderá ser levado para outro local, colocado a funcionar sob outras condições de luz, que o mencionado ajuste *não mais precisará ser mexido*...! O que nos interessa é uma brusca condição de *corte* imposta ao transístor, pelo momentâneo *abaixamento* da tensão presente no pino **6** do 741... Observar que tal evento poderá ser facilmente monitorado, pelo momentâneo *apagamento* do LED (isso é usado, inclusive, como informação visual da calibração, conforme explicaremos mais adiante...). Quando isso ocorre, o nível de tensão presente no **coletor** do BC548 *dá um pulo para cima* (o capacitor eletrolítico de 47u filtra *ruídos* indesejáveis, que podem desestabilizar o circuito, principalmente se o mesmo for colocado na presença de iluminação local por lâmpadas fluorescentes, cuja emissão - na verdade - é interrompida 120 vezes por segundo, numa rede de 60 Hz...). Essa elevação de nível é digitalmente interpretada pelo primeiro dos 4 *gates* de um integrado digital C.MOS 4093 (quatro portas NAND com função *Schmitt Trigger*, de duas entradas cada...), atuando como *normalizador* e como simples inversor, fazendo com que no seu pino de saída (**3**) surja um breve estado digital *baixo*... Novamente invertido pelo segundo *gate* (pinos **4-5-6**), o dito pulso manifesta-se *alto* no pino **4** do 4093, carregando o capacitor de 1u (via diodo isolador 1N4148) e aplicando tal nível ao pino **13** do integrado. Notar que, apesar da brevidade do pulso, o dito pino **13** continuará *vendo* nível digital *alto*, enquanto o resistor de 10M (paralelado do citado capacitor de 1u) não *conseguir* descarregar o capacitor, até um nível próximo à metade da tensão geral da alimentação...Essa condição, pelos valores dos componentes envolvidos, persiste por aproximadamente 5 segundos, durante os quais o astável *circuitado* em torno do *gate* dos pinos **11-12-13** do integrado (que, ativado, oscila em áudio sob frequência determinada pelos valores do resistor de 22K e capacitor de 100n...) é acionado... O trem de pulsos resultante no pino **11** é então invertido pelo último *gate* (dos pinos **8-9-10**) e aplicado em contra-fase a um transdutor piezo, que se encarrega de gerar a sonoridade, aguda, audível a muitos metros de distância (ainda que de baixa potência, eletricamente falando...). A




alimentação geral, conforme já mencionado, é bastante flexível em termos de tensão, podendo situar-se - sem problemas - desde 6 até 12 VCC... Como a corrente é baixa (na prática, o maior *gastador* de corrente em todo o circuito é... o LED piloto/monitor, que permanece aceso em *stand by*...!), qualquer fonte (pilhas, baterias, *eliminadores* ou *conversores* ligados à C.A.) capaz de entregar 10 ou 20 mA, servirá... Um capacitor de 10u desacopla as linhas de alimentação... Em síntese: uma vez energizado e calibrado, sempre que o LDR *sentir* variações (ainda que minúsculas, como as causadas pela passagem de uma pessoa na sua área de visualização...) nas condições médias de luminosidade ambiente, o agudo sinal sonoro se manifestará, por aproximadamente 5 segundos (ocorre um decaimento de frequência ao final, que dá um *toque* todo característico ao alarme gerado pelo **CACA**...), ficando automaticamente pronto para o próximo evento ou detecção...! Quem quiser (ou precisar...) alterar a temporização do sinal sonoro, poderá fazê-lo pela alteração diretamente proporcional do valor do resistor original de 10M (quanto menor o valor, menor o tempo em que fica soando o alarme...).

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** A placa (vista na figura pelo seu lado cobreado, em tamanho natural...) apresenta padrão de ilhas e pistas muito simples, *descongestionado* (como é costume em APE, para não *assustar* os iniciantes, que se atrapalham um pouco em *lay outs* muito *apertados*...). É só copiar (*carbonar*), traçar, corroer, furar, limpar e conferir, com atenção e cuidado costumeiros...

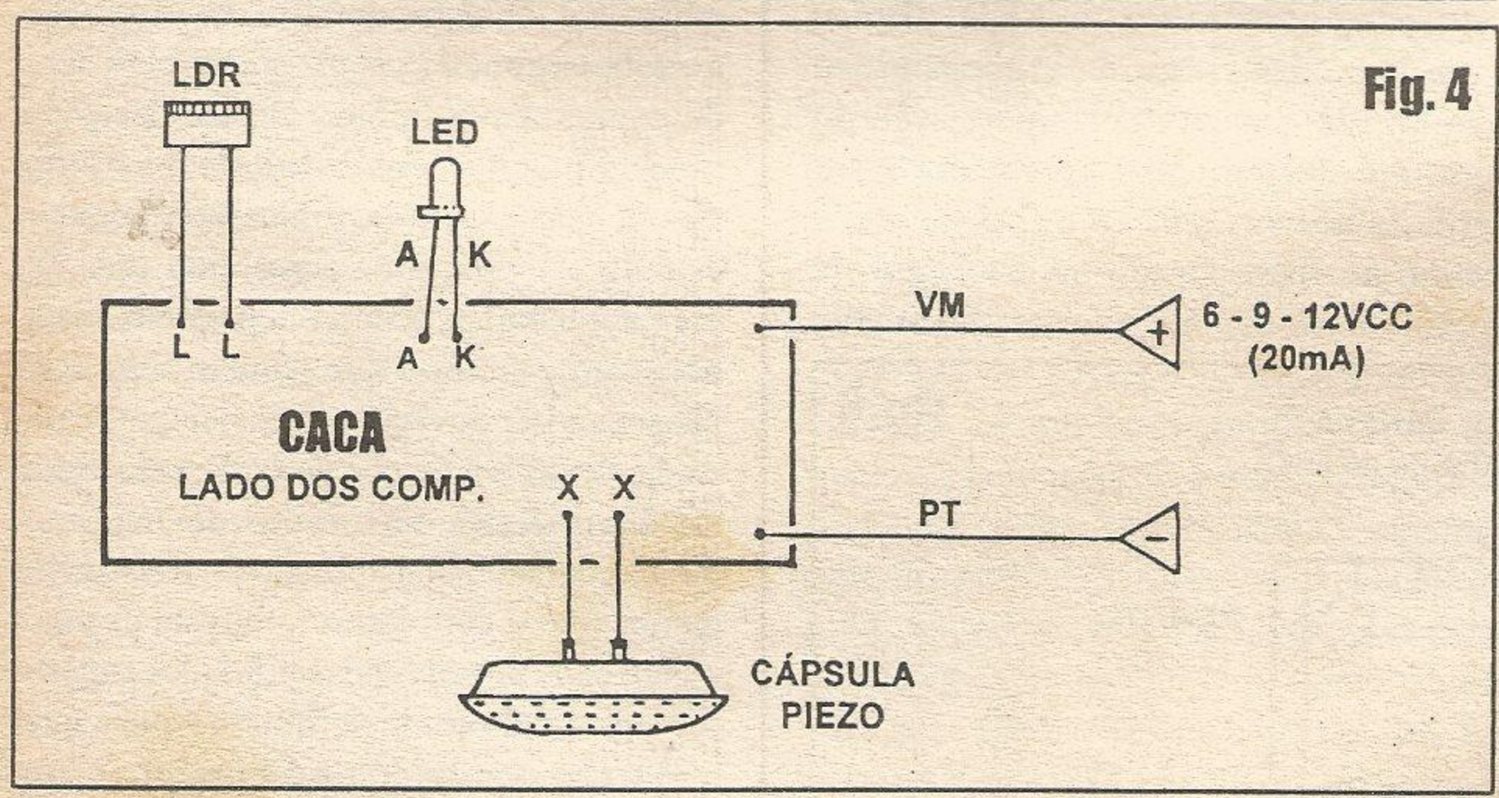
**- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** Lado não cobreado da placa, com a maioria das peças do circuito posicionadas e identificadas, uma a uma, pelos respectivos códigos, estilizações, valores e polaridades... Como sempre, recomendamos calma e conferências constantes nessa fase, para evitar trocas ou inversões danosas aos componentes ou ao circuito como um todo... Lembrar que os integrados são polarizados, devendo ambos ficarem com suas extremidades marcadas orientadas conforme indica a figura... Outros componentes polarizados exigem idênticos cuidados: o trasnsístor com seu lado *chato* próximo ao *trim-pot*, o diodo com sua extremidade marcada por um anel ou faixa orientada de acordo com o diagrama, os três capacitores eletrolíticos com as polaridades de terminais rigorosamente respeitadas... Para mais fácil inserção e soldagem do *trim-pot* seus terminais devem ser pré-retificados (apertando-se os ditos cujos com um alicate de bico, de modo a eliminar as suas *curvinhas* originais...), e os respectivos furos no impresso devem ser ligeiramente *alargados* (uma vez que os pinos são um pouco mais *taludos* do que os terminais dos outros componentes...). Quanto aos resistores e capacitores comuns, cuidar para que nenhum seja inserido em lugar trocado, em função dos seus *valores*. Para todas as

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
- 1 - Circuito integrado 741
- 1 - Transístor BC548
- 1 - LED vermelho, redondo, 5 mm, bom rendimento luminoso
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - LDR (sensor foto-resistivo, resistor dependente da luz) de qualquer tipo, tamanho ou sensibilidade (a *universalidade* do circuito permite-lhe trabalhar com praticamente qualquer parâmetro de LDR...)
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 2 - Resistores 10K x 1/4W
- 1 - Resistor 22K x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 2 - Resistores 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 10M x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 10K
- 1 - Capacitor (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (poliéster) 470n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 1u x 16V (ou tensão maior)
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Cápsula piezo (transdutor de cristal), de preferência do tipo *fechado*, para melhor ressonância/rendimento acústico
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (8,1 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. Dependendo do tipo de acabamento/instalação desejados ou requeridos, as dimensões do *container* poderão variar sensivelmente, sempre sendo possível, contudo, encontrar-se caixas padronizadas apropriadas nos varejistas de eletrônica... (VER FIGURAS E EXPLICAÇÕES).
- - Materiais de *apoio óptico* (não obrigatórios para o funcionamento do **CACA**), como tubos, lentes, etc. (VER FIGURAS E EXPLICAÇÕES).
- - *Mais LDRs* (até um total de 5...), para eventual sensoreamento múltiplo/remoto, incluindo cabagem fina paralela isolada no comprimento necessário, *plugue* e *jaque* (P2/J2), etc. (VER FIGURAS E EXPLICAÇÕES).




dúvidas construcionais ou interpretativas, o caro leitor/hobbysta poderá recorrer às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e/ou ao **TABELÃO APE**... Conferir tudo ao final, cortando então os excessos de terminais, pelo lado cobreado do impresso.

**- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA -** São poucas e simples as ligações *da placa para fora*, todas detalhadas no diagrama: os fios que trazem a alimentação (de preferência codificados pelas cores **vermelho** para o **positivo** e **preto** para o **negativo**...) devem ser ligados aos pontos (+) e (-); os terminais do LED piloto/monitor vão aos pontos **A** e **K** (atenção à identificação das *pernas*, antes da ligação...); a cápsula piezo tem seus pinos ligados (via pedacinhos de fio fino isolado...) aos pontos **X-X** e o LDR deve ser ligado (eventualmente também através de cabinhos flexíveis, finos e isolados...) aos pontos **L-L**... Notar que os comprimentos das cabagens *podem* ser condicionados às próprias dimensões do *container* e outros aspectos puramente mecânicos do acabamento do **CACA**... Entretanto, em qualquer caso, recomenda-se sempre manter a fiação tão curta quanto possível (cabagem longa demais, deixa a montagem feia e pode gerar problemas de funcionamento ou de manutenção...).

**- FIG. 5 - DETALHES DA (OPCIONAL...) UTILIZAÇÃO DE MÚLTIPLOS SENSORES REMOTOS... -** Embora tecnicamente desenvolvido para utilização básica de *um* LDR no sensoreamento, o circuito do **CACA** aceita, muito bem, o *paralelamento* de vários foto-resistores (até um total de **5**, que nas nossas verificações de laboratório, mostraram funcionamento perfeito...), com o que áreas ou ambientes bem maiores, e até distintos, poderão ser ampla e simultaneamente controlados...! Nesse caso, o diagrama sugere e indica as ligações e modificações: aos pontos **L-L** da placa ligam-se (com pequenos pedaços de cabinho isolado...) os terminais de um convencional *jaque* J2 mono... A linha paralela, comportando os até 5 LDRs, deve ser conectada ao circuito-mãe do **CACA** através de um conveniente *plugue* P2 mono, o que torna a instalação bastante fácil, prática e *limpa*... Os sensores múltiplos remotos, na prática, poderão ficar até muitos metros distantes da placa-mãe, porém em cabagens demasiado longas, recomenda-se o uso de condutor estéreo blindado, utilizando-se os dois fios isolados internos para as conexões aos LDRs, e ligando-se a *malha* de terra do dito cabo estéreo à linha do **negativo** da alimentação do **CACA** (nessa circunstância, será mais lógico o uso de *jaque/plugue* estéreo, devido à conveniência das *três* ligações...).

**- FIG. 6 - INSTALAÇÃO E USO BÁSICO -** Para a utilização básica, basta que o LDR do **CACA** fique apontado (*olhando*) para a região, área ou parte do ambiente que se deseja controlar... Se for utilizado apenas um LDR, convém que o dispositivo sensor situe-se num canto do ambiente, ou - no caso de um corredor - apontando para *ao longo* da passagem... No controle de uma porta ou acesso, o LDR poderá ser

apontado para uma linha imaginária que passe pela altura da cintura das pessoas que por alí transitem (ou tentem passar...), *cortando* a passagem como se fosse uma barreira virtual... Em qualquer condição, lembrar sempre que o circuito *precisa de alguma luz para funcionar* (no *escuro absoluto*, não haverá reação do **CACA**...). Graças à sua boa sensibilidade, contudo, mesmo se instalado num cômodo que, á noite, apenas seja iluminado pelo tênue luar entrando por uma janela de vidro, ou - indiretamente - pelas fracas luzes da rua, será possível ajustar o **CACA** para funcionamento aproveitável...! No diagrama, vemos uma instalação otimizada do dispositivo, constando de quatro sensores (LDRs): um inerente ao circuito, e mais três remotos, ficando o quarteto nos cantos de um ambiente quadrado ou retangular, de modo a *cobrir* simplesmente *cada centímetro* do local... Todas as fontes possíveis de luz - em conjunto ou isoladamente - (lâmpada no lustre, abajur, janelas, etc.) serão *aproveitadas* pelo **CACA**, automaticamente, como auxiliares da detecção...! Quem quiser experimentar a organização proposta no diagrama, terá excelente sensibilidade, sob qualquer circunstância... Não haverá como alguém transitar pelo local, sem que o **CACA** alcagüete o fato, disparando seu alarme sonoro temporizado...! Como foi mencionado, mesmo durante a noite, com todas as luzes artificiais do local desligadas, o pouco de luminosidade penetrando através de *vitraux* transparente ou translúcidos, proveniente da Lua ou de luminárias da rua, será suficiente...! Notar que em casos extremos (ambiente completamente escuro, sem nenhuma janela...), obrigatoriamente uma pessoa, ao lá entrar ou passar, tentará iluminar um pouco o local, acendendo um

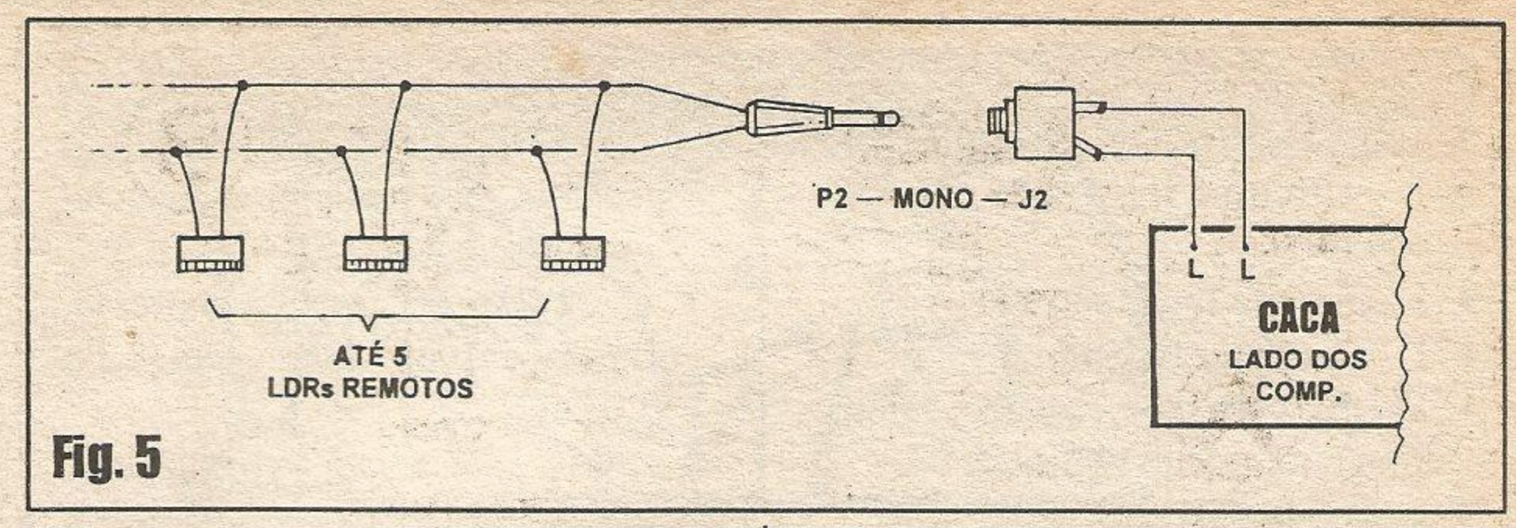


Fig. 5

fósforo ou isqueiro... Como isso *também* gerará um rápida alteração na luminosidade ambiente média (que era de *zero*...), O **CACA** ***reagirá*** ao fato, disparando seu alarme...! Simplesmente *não há como "enganar"* o dispositivo,uma vez que ele reage a qualquer alteração ou transição rápida no nível médio de iluminação local (qualquer que ele seja, previamente...). A única maneira de uma pessoa estar presente, e *não acionar o dispositivo*, é **ficar absolutamente imóvel** (só que, para tanto, *antes* a dita pessoa terá que penetrar no local, ocasião em que o **CACA** sentirá a micro-alteração luminosa e... alcagüetará com o alarme...!).

**- FIG. 7 - CALIBRAÇÃO, OTIMIZAÇÃO ÓPTICA E SUGESTÃO PARA O *ENCAIXAMENTO*...** - Qualquer que seja o tipo de instalação ou número de sensores acoplados, a calibração do circuito é muito simples: liga-se a alimentação (nos parâmetros já indicados de tensão e corrente...) e gira-se o *trim-pot* até a extremidade de acionamento que proporcione o *apagamento* do LED piloto/monitor... Em seguida (ignorando o surgimento e eventual temporização do som de alarme...), o ajuste deve ser lentamente *retornado* (girando-se o *knobinho* incorporado ao *trim-pot* em sentido *contrário* ao anterior...), parando o giro *exatamente* no ponto em que o LED *acende firmemente*... Nada mais precisará ser feito, *mesmo que o dispositivo seja, posteriormente, levado para outro ambiente, sob outras condições médias de iluminação,* ***desde que a fonte/tensão de alimentação permaneça a mesma***...! Observando, agora, o diagrama, vamos falar um pouco sobre a eventual otimização óptica dos sensores: ainda que o circuito funcione perfeitamente mesmo com o LDR *em aberto*, algumas providências são possíveis para melhorar ou *particularizar* a sensibilidade... Se, como em **A**, o LDR for acondicionado no fundo de um tubinho **estreito**, o ângulo de sensibilidade ou captação, á sua frente, será também estreito e basicamente direcionado... Já em **B** vemos a instalação básica, com o LDR *livre*, o que determina um ângulo largo de captação (menos direcional, porém também um pouco menos sensível...). Um ângulo médio de captação/sensibilidade (ver **C**) pode ser obtido pelo *entubamento* do LDR num recipiente ou envoltório mais largo (do que em **A**...), caso em que o comprimento e o diâmetro do tubo determinarão a exata largura da *visão* que o LDR terá do campo à sua frente... Se for desejada uma captação/sensibilidade bastante direcionais e *agudas*, um campo angular estreito e longo pode ser obtido (ver **D**) com a intercalação de uma pequena lente no interior do tubo que contém o LDR... Não esquecer de regular o posicionamento da dita lente, em função do LDR, pela exata distância focal, no intuito do máximo direcionamento/sensibilidade... Recomendamos que o caro leitor/hobbysta experimente cada uma das possibilidades sugeridas, mantendo como definitiva aquela que melhores resultados proporcionar em função do ambiente e condições específicas... A propósito: em instalações com múltiplos sensores remotos, nada impede (muito pelo contrário...) que *cada* LDR seja dotado do seu próprio e eventualmente *diferente* apoio óptico, escolhido entre as propostas **A** até **D** da figura...! Finalmente, ainda na figura (item **E**) temos a sugestão para o acondicionamento básico do

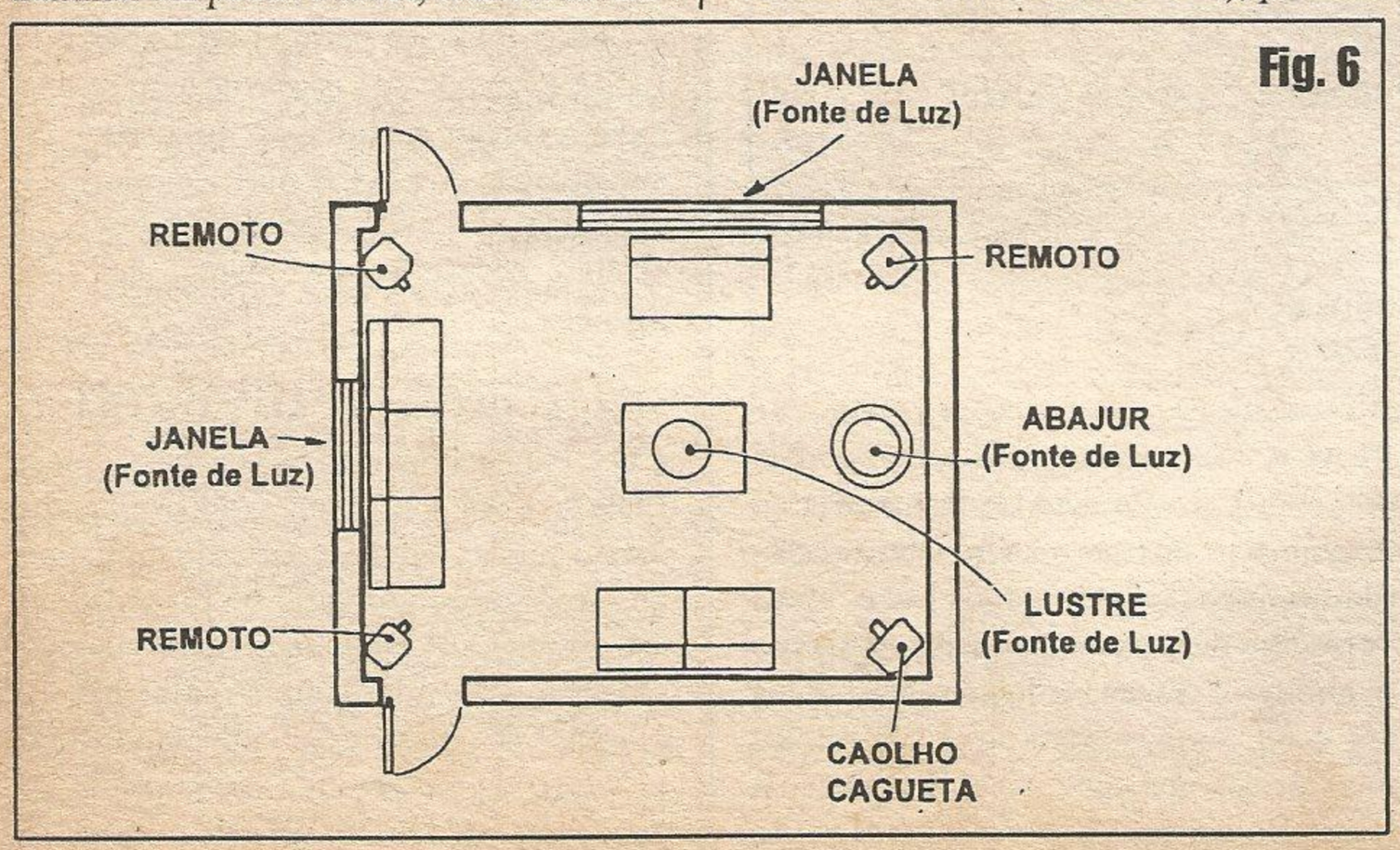


Fig. 6

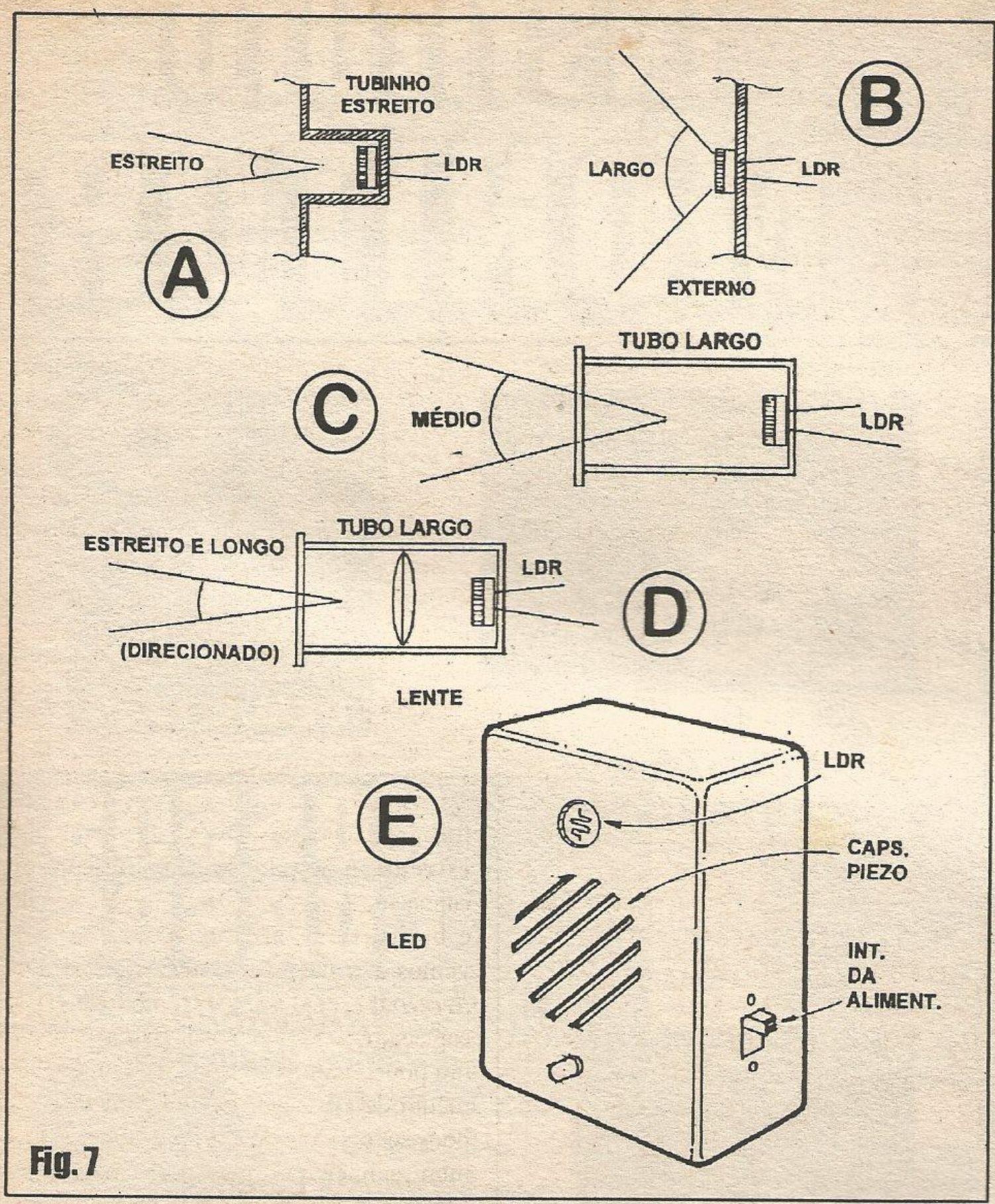



Fig. 7

circuito, formando uma unidade autônoma e completa (admite, é claro, variações ou adequações diversas...). No caso, o circuito poderá ser alimentado com pilhas ou pequena bateria (internas à caixa), com o que um pequeno interruptor lateral dará conta do *liga-desliga* do dispositivo... Se for usado com sensores múltiplos, basta substituir o LDR *residente* pelo mencio nado *jaque* J2 de ligação da linha paralela de sensores, conforme diagramado na **FIG. 5**...

* * * * * * * * * * *

O som gerado pelo alarme do **CACA** não é, obviamente (pelas características de baixa potência geral do circuito...) *muito* intenso... Entretanto, pela suas características de frequência e timbre, torna-se audível mesmo a razoável distância, adequando - por exemplo - o uso na detecção de entrada de clientes numa loja, pacientes numa sala de espera de médico ou dentista, coisas assim...

O leitor/hobbysta que quiser *arrebentar a boca (ou melhor, o ouvido...) do balão*, em termos de manifestação acústica, não encontrará dificuldades em *puxar* o sinal de saída do **CACA** (com um simples arranjo capacitor/ resistor acoplado ao pino **10** do 4093 - ver *esquema* na **FIG. 1**...), aplicando-o à entrada de um bom amplificador de qualquer potência... Por outro lado, quem pretender comandar uma carga realmente *pesada* a partir do sensoreamento feito pelo **CACA**, poderá (com seus conhecimentos de hobbysta *juramentado*...) adicionar um transístor (**base** com resistor de 10K ao pino **4** do 4093...) NPN universal, controlando a bobina de um relê através do **coletor** do dito cujo (a tal bobina, para tensão equivalente à de alimentação do circuito básico...). Os contatos de potência do relê, então, poderão chavear *altas wattagens*, confortavelmente...!

* * * * * * * * * * *


# EMARK

## A LOJA DO HOBBYSTA

◆Módulos de potência (KIT P/MONTAR)
❑Amplif. 30W mono..... 9,00
❑Amplif. 30W stéreo..... 17,00
❑Amplif. 50W mono..... 13,00
❑Amplif. 50W stéreo..... 25,00
❑Amplif. 90W mono..... 25,00
❑Amplif. 150W mono-com fonte-sem trafo..... 70,00
❑Amplif. 200W mono..... 55,00
❑Amplif. 400W mono-com fonte-sem trafo..... 170,00
◆Produtos CETEISA R$
❑CK-10 -Kit compl.p/confec.circ.impresso..... 27,40
❑SS-20 -Sugador de Solda (metálico)..... 7,35
❑IS-2 -Injetor de sinais..... 8,10
❑SF50-A -Suporte p/ferro de soldar..... 4,20
❑NP-6C -Caneta p/ C.I. Nipo-Pen..... 5,65
❑CI-7 -Caneta p/ C.I. ponta porosa..... 2,60
❑PP-3A -Perfurador de placa (manual)..... 11,00
❑CCI-30 -Cortador de placa..... 6,90
❑ACI-12 -Alicate de corte..... 4,20
◆Multímetros R$
❑Digital ICEL-MD1000 (2 MOhm-3 1/2 dig)..... 40,00
❑Analógico ICEL-MA420 (2 MOhm)..... 32,00
◆Diversos R$
❑Proto-Board PL-551 (550 pontos)..... 27,00
❑Proto-Board PL-552 (1100 pontos)..... 49,00
❑Proto-Board PL-553 (1650 pontos)..... 75,00
❑Proto-Board PL-554 (2200 pontos)..... 97,00
❑Gaveteiro completo (8 gavetas)..... 40,00
❑Furadeira 12V c/broca 1 mm..... 23,00
❑Solda BEST (rolo 1/2 kg.)..... 8,00
❑Livro OLHO MÁGICO-1 (tridimensional)..... 14,50
❑Livro OLHO MÁGICO-2 (tridimensional)..... 14,50
❑Percloreto de ferro (pó-250 gr.)..... 2,50
❑Limpador Autom. p/toca-fitas..... 4,00
❑Limpador Autom. p/vídeo..... 15,40
❑LED PISCA-PISCA (5 mm - vermelho)..... 1,60
❑Placa fenolite virgem (10 x 20 cm.)..... 2,00
❑Ferro de soldar 28W (ENER-110V)..... 9,00
❑Sirene p/ alarmes - 12 VCC..... 18,00
❑Luz sequencial - 4 canais..... 63,00
❑Luz sequencial - 6 canais..... 90,00
❑Luz sequencial - 10 canais..... 120,00
❑Controle remoto de temperatura (5000W) eletrônico p/chuveiro..... 32,00
❑C.I. TDA 1022..... 20,00
❑C.I. TDA 2002..... 3,50
❑C.I. TDA 7000..... 3,80
❑C.I. TDA 7052..... 5,50
❑C.I. MN3005 e MN3101 (par)..... 50,00
❑C.I. MN3102 e MN3207 (par)..... 20,00
❑MCD 4548K (display gigante - 7 segmentos).. 32,00

**TEMOS TAMBÉM TODOS OS KITS DO PROF. BÊDA MARQUES, DOS PROJETOS PUBLICADOS NESTA REVISTA! PROCURE O ANÚNCIO DETALHADO (SÃO MAIS DE 350 KITS!) EM OUTRAS PÁGINAS DESTA EDIÇÃO!**

**FAÇA SEUS PEDIDOS HOJE MESMO, E APROVEITE OS PREÇOS PROMOCIONAIS, VÁLIDOS POR TEMPO LIMITADO!**

ATENDEMOS PELO CORREIO E NA LOJA!

*ATENÇÃO*: NÃO ESQUECER DE INDICAR COM UM **X** OS PRODUTOS SOLICITADOS!

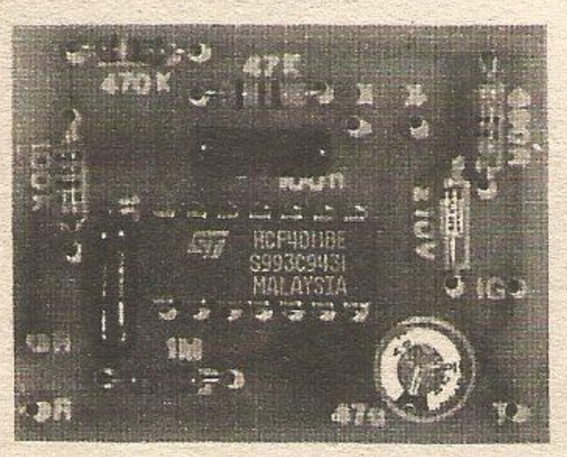
1 - Pedido mínimo: R$ 20,00
2 - Incluir despesas postais: R$ 7,00
3 - Atendimento dos PEDIDOS:
A - *Cheque nominal anexo ao PEDIDO*
B - *Vale Postal (Ag.Central - S.Paulo - SP)*
4 - Faça seu PEDIDO também por FONE ou FAX
5 - SOLICITE CATÁLOGO GERAL C/ MILHARES DE COMPONENTES E PEÇAS, E MAIS DE 350 KITs DO PROF. BÊDA MARQUES!
❑- SIM. Quero receber o CATÁLOGO GERAL.

Nome:_____
End:_____
_____Fone:_____
CEP_____ Cidade/Est._____
_____

EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL LTDA
R.Gal.Osório, 185 - Sta.Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone/Fax: (011) 221.7725

MONTAGEM 389

# LEMBRADOR P/ CINTO DE SEGURANÇA



**UM DISPOSITIVO CUJO USO SÓ TRAZ VANTAGENS: GARANTE QUE O MOTORISTA NÃO ESQUEÇA DE COLOCAR E TRAVAR O CINTO DE SEGURANÇA LOGO AO LIGAR O VEÍCULO (ESTÁ MAIS DO QUE PROVADO QUE O PERCENTUAL DE FERIMENTOS GRAVES NUMA COLISÃO *CAI* BRUTALMENTE COM O USO DO CINTO...) E - COMO BÔNUS - FAZ COM QUE O USUÁRIO *ESCAPE* DAS PESADAS MULTAS (QUE A ADMINISTRAÇÃO DA MAIORIA DAS CIDADES E ESTADOS JÁ ESTÁ COBRANDO, CONFORME LEGISLAÇÕES RECENTES...) APLICADAS PELA FISCALIZAÇÃO, AO *PEGAR* O MOTORISTA (OU PASSAGEIRO DA FRENTE...) *SEM* O CINTO! PROJETO PEQUENO E ECONÔMICO (DÁ PARA CONSTRUIR UMA *PORRADA* DE *LEMBRADORES*, SÓ COM O VALOR DE *UMA* MULTA POR NÃO USO DO CINTO...), ALIMENTADO PELOS PRÓPRIOS 12 VCC DO SISTEMA ELÉTRICO DO VEÍCULO (BAIXÍSSIMO CONSUMO...), O *LECIN* (*LEMBRADOR* P/ CINTO DE SEGURANÇA) É TAMBÉM DE INSTALAÇÃO *MUITO* FÁCIL, ELETRICAMENTE EXIGINDO - NA PRÁTICA - O *PUXAMENTO* DE UM ÚNICO FIO, E MECANICAMENTE SENDO ACOPLADO ÀS PRÓPRIAS *FIVELAS* OU FECHOS DO CINTO ORIGINAL...!**

## MOTORISTA ESQUECIDO SEMPRE PAGA CARO...!

Esquecer de colocar e travar o cinto de segurança logo ao entrar no veículo e ligar o motor, de um modo ou de outro, *sempre* poderá sair *muito caro* ao motorista: no caso de uma colisão (não importa de quem é a culpa, já que sempre todos os envolvidos acham ou declaram que *o outro* é que estava errado, correndo, dirigindo na contra-mão, desrespeitando sinalização, etc.), ferimentos graves (e até fatais ou capazes de gerar lesões permanentes...) inevitavelmente ocorrem...! Mesmo *confiando na "sorte"*, não colocando o cinto, e não ocorrendo nenhum acidente, existe o risco permanente de ser *pego* pela fiscalização e ter que arcar com multas pesadas (em São Paulo - Capital, por exemplo, a multa por não uso do cinto no perímetro urbano é de... **quase dois salários mínimos**...!).

O *LEMBRADOR* P/ CINTO DE SEGURANÇA (daqui pra frente chamado simplesmente de... LECIN...) *detona* um sinal sonoro intermitente (*bip...bip...bip...*) *sempre* que o motorista tentar ligar o carro sem *antes* colocar e travar o cinto, executando o sensoreamento dos fatos através de simples e eficientes circuitos lógicos e comandos magnéticos que *somam* as informações vindas da chave de ignição e do próprio fecho do cinto...! O projeto foi propositalmente mantido tão simples e barato quanto possível, de modo a incentivar todos os leitores/motoristas a realizá-lo, instalá-lo e ... usá-lo. Não achamos necessário aplicar controles múltiplos (o que complicaria e encareceria o projeto...) para os *outros* cintos/bancos/passageiros do veículo, por uma série de razões objetivas:

- Normalmente o uso do cinto é mais premente (e mais exigido pelos regulamentos e legislações...) para os ocupantes do *banco da frente*, o que já elimina a necessidade de se prover os lugares do banco traseiro de sensores de controle...
- Considerando apenas o banco dianteiro, e também que o eventual *não uso* do cinto quase sempre se dá por puro esquecimento (e muito dificilmente por uma radical teimosia da pessoa...), o fato do **motorista** praticamente *ter* que lembrar e usar o dito cujo, já levará - quase que automaticamente - o passageiro ao lado a fazer o mesmo (É mais ou menos como a *epidemia de bocejos* que ocorre numa sala, quando uma das pessoas presentes abre a boca, de sono... Se *uma* das pessoas num carro *lembra* de colocar e travar o cinto, *todas* as outras a seguirão no gesto...).
- Finalmente, o aviso sonoro inconfundível (não tão alto que possa irritar, mas impossível de ser ignorado...) dado ao motorista, vale também - sem dúvida - para os ouvidos de todas as outras pessoas que estejam no carro (e que - mesmo não conhecendo o dispositivo - inevitavelmente perguntarão *"o quê é aquele apitinho..."*).

Graças ao uso de sensor magnético (REED/ímã), a instalação mecânica e elétrica do LECIN é muito fácil (excetuando-se a inevitável ligação de *terra*, que pode ser feita de modo quase direto - bem próximo ao lugar de instalação do circuito - o único fio a ser ligado é o da alimentação ***positiva***, que ao mesmo tempo traz uma informação lógica essencial, da própria chave de ignição...).

Mesmo que o caro leitor não tenha carro, poderá montar o LECIN para presentear o papai, um irmão mais velho ou outro parente/amigo, ou ainda para revender a terceiros (demonstrando o seu funcionamento e explicando a sua validade...)! Sob qualquer ângulo, uma

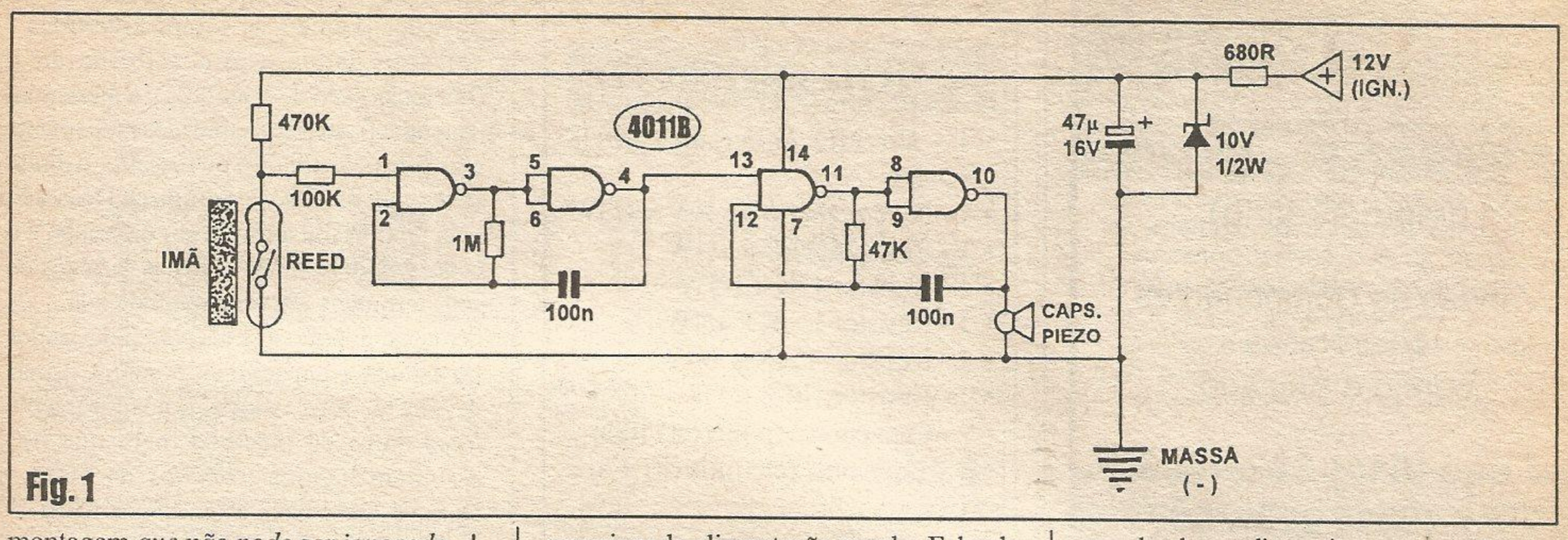



Fig. 1

montagem *que não pode ser ignorada*...!

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** Temos insistido aqui em **APE** que *boas idéias* geralmente são aquelas que apresentam uma maneira *simples* de serem implementadas... É o caso do **LECIN**, com seu circuito ultra-singelo, totalmente centrado - em sua parte ativa - num único integrado da *família* digital C.MOS, o 4011B (4 *gates NAND* de duas entradas cada...). O sinal sonoro básico é gerado por um simples astável estruturado com os *gates* delimitados pelos pinos **8-9-10** e **11-12-13**, gerando um tom de áudio na faixa aguda do espectro (frequência determinada pelo resistor de 47K e capacitor de 100n), traduzido por uma cápsula piezo acoplada ao pino **10** (saída do astável...). O mencionado astável é do tipo *gatilhado*, funcionando o pino **13** como terminal de *entrada de autorização*, e com o oscilador apenas operando quando tal pino *vê* nível digital *alto*... Um segundo astável (este operando em frequência bem mais baixa - alguns ciclos por segundo - determinada pelo resistor de 1M e capacitor de 100n) é estruturado com os *gates* dos pinos **1-2-3** e **4-5-6**, de modo que sua saída (pino **4**) controle diretamente o terminal de *autorização* do primeiro oscilador já descrito, com o que ocorre uma modulação crua, tipo *tudo ou nada*, gerando (quando acionado...) o som de *bip...bip...bip...*, em manifestação *bem* rápida, absolutamente *não ignorável* (ainda que o som não seja muito alto...). O astável lento também é do tipo *gatilhado*, com seu pino de entrada (**1**) determinando o funcionamento ou não, na medida em que recebe nível digital - respectivamente - *alto* ou *baixo*... Esse nível de autorização é obtido (via resistor de proteção - 100K...) da junção de um interruptor magnético de ampola hermética (REED) - ao *negativo* geral da alimentação - com um resistor de 470K - ao *positivo* da mencionada alimentação geral... Falando em *alimentação geral*, esta é fixada em convenientes 10 VCC, extraídos, regulados e estabilizados a partir do potencial (nominalmente 12 VCC) presente na própria chave de ignição do veículo - num terminal desta que apenas mostre a tensão após o *ligamento* da dita chave - , com o auxílio do módulo formado pelo resistor de 680R, diodo zener de 10V x 1/2W e capacitor eletrolítico de 47u... Analisemos agora o conjunto, em bloco: com a chave de ignição *desligada*, o circuito como um todo *não é alimentado*, e o sinal sonoro permanece - inevitavelmente - *mudo*... Já com dita chave acionada (o que, obviamente, se faz para ligar o veículo e sair rodando...), **se o REED encontrar-se *aberto*** todo o conjunto de osciladores se mostrará ativo, **ocorrendo o sinal sonoro**... Quando, porém, um pequeno ímã for aproximado (e assim mantido...) do REED, a entrada geral de controle, agora *vendo* nível digital *baixo*, inibirá todos os osciladores (mesmo estando a alimentação - via chave de ignição - **ligada**...), com o que o **LECIN** restará... *mudo*...! Basta, então, um pouquinho de raciocínio, para entender *o resto*! Fixando-se - ímã na parte móvel do fecho do cinto, e o respectivo REED na parte fixa do dito fecho (mecanicamente dispostos de forma que - ao se travar o cinto - ímã e sensor se confrontem, guardando um distanciamento *estreito*, em torno de 0,5 cm. *máximos*...), teremos que: chave de ignição *ligada* e cinto *não colocado/travado* = **sinal sonoro dispara**; e chave de ignição *ligada* e *cinto colocado/travado* = **ausência do alarme sonoro**! Melhor que isso, impossível, para lembrar o mais *amnésico* dos *esquecidinhos*...! Notar ainda que (o consumo quiescente de praticamente *zero* permite isso...) o circuito *não tem* interruptor geral, justamente para inibir os mais *folgados* que, ao ouvir o alarme, tenderiam a simplesmente desligar o **LECIN** (para emudecê-lo...), ao invés de fazer o que é certo: **colocar e travar o cinto**...!

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** A plaquinha de impresso é pequena e de fácil realização, bastando copiar cuidadosamente o padrão cobreado (visto em negro, no diagrama, escala 1:1...) mostrado, executando em seguida a traçagem com tinta ou decalques (estes são recomendáveis, devido à presença do integrado, com suas ilhazinhas/furos muito pequenas e próximas umas das outras, exigindo um certo rigor mecânico...), promovendo a corrosão na solução de percloreto de ferro, limpeza, furação, nova limpeza e conferência final... Pela

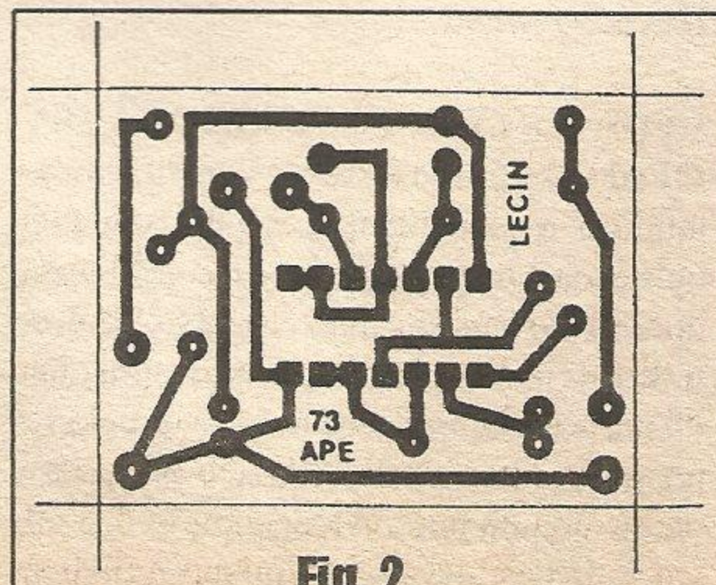



Fig. 2

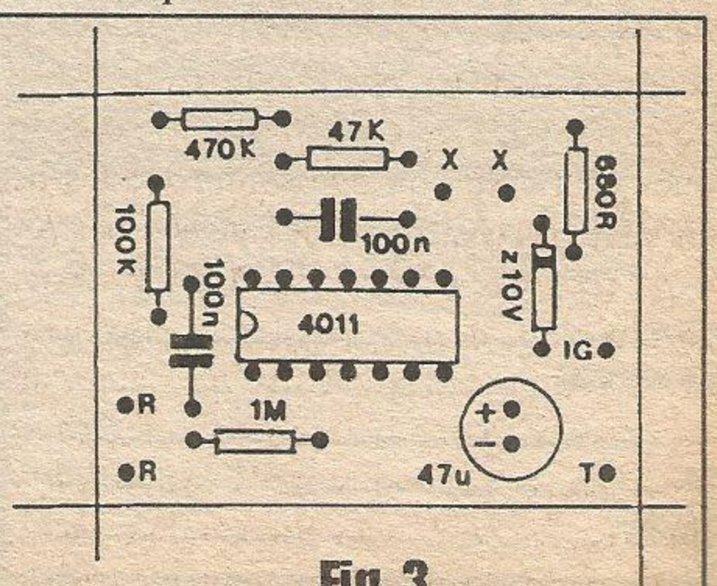



Fig. 3

Adriana B. Cézar
(telemarketing)

Vendas de Componentes
Eletrônicos
Varejo e Atacado

Fone (011) 222-4466
FAX (011) 223-2037

Horário de Atendimento
das 8:30 às 13:00 hs.
14:30 às 17:00 hs.

LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA

KIT PARA CONFECÇÃO DE
FOTOLITOS
EM POSITIVO E NEGATIVO

COM O KIT VOCÊ MESMO FAZ FOTOLITOS PARA GRAVAÇÃO FOTOGRÁFICA DE CIRCUITOS IMPRESSOS E GRAVAÇÃO EM TELAS DE SILK SCREEN.
PROMOÇÃO: R$ 125,00

Envie este cupon e receba grátis informações completas e um Fotolito de Circuito Impresso Padrão feito com o KIT.

POSIGRAF - Caixa Postal 477 - x
Cep 19001-970 - Pres. Prudente - S.P
Nome: _____
Endereço: _____
_____
Cep: _____
Cidade: _____
APE 73

(0182) 47 - 1210



## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4011B
- 1 - Diodo *zener* para 10V x 1/2W
- 1 - Resistor 680R x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 470K x 1/4W
- 1 - Resistor 1M x 1/4W
- 2 - Capacitores (poliéster) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Cápsula piezo (pode ser até um microfone de cristal desmontado), de tipo pequeno e aberto (mais barato...)
- 1 - Conjunto REED/ímã do tipo *encapsulado*, do menor tamanho que puder ser encontrado
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (4,3 x 3,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixinha para abrigar o circuito (*tão pequena* quanto seja possível), servindo um *container* plástico padronizado com medidas mínimas em torno de 4,5 x 3,5 x 2,0 cm (VER TEXTO E FIGURAS).
- - Parafusos, porcas, adesivo forte (de *epoxy* ou de *cianoacrilato*) para fixações diversas (VER TEXTO E FIGURAS).

*trocentésima* vez lembramos que a verificação/conferência final do impresso (logo após a sua confecção...) é **obrigatória**, essencial mesmo, já que nela se detetam eventuais probleminhas ainda fáceis de resolver (enquanto as peças ainda não estão colocadas e soldadas...), como pequenas falhas ou *curtos*...

**- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM** - Conforme ficou claro, no diagrama anterior a placa era vista pela sua face cobreada... Agora, *viramos* o impresso, mostrando sua face não cobreada, já com todas as principais peças posicionadas, identificadas uma a uma pelos seus valores, códigos polaridades e outras informações *visuais* importantes...! Notar que temos *três* componentes *polarizados* (apenas admitem inserção e soldagem *numa* determinada posição, já que - se forem invertidos - sofrerão danos e impossibilitarão o funcionamento do circuito...): o integrado, com uma de suas extremidades nitidamente marcada pelo chanfro ou ressalto, o diodo *zener* com seu lado de **catodo** (K) marcado pela faixinha ou anel em cor diferente, e o capacitor eletrolítico, com a polaridade de seus terminais nitidamente indicada... Os demais componentes não são polarizados (resistores e capacitores comuns...) mas devem ter seus valores cuidadosamente *lidos* antes da inserção, para que não assumam lugares *trocados* na placa... Durante estas duas importantes fases da realização do **LECIN** (vinculadas aos diagramas das **FIGs. 2** e **3**...) o caro leitor/hobysta não deve acanhar-se de consultar as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e o **TABELÃO APE**, ambos encartes permanentes da Revista, para auxílio direto ao iniciante e mesmo ao eventual veterano esquecido...

**- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA** - Na figura anterior víamos alguns pontos próximos às bordas da plaquinha, codificados por letras, porém *aparentemente não aproveitados*... Destinam-se eles às conexões externas, agora demonstradas: os pontos **X-X** devem ser ligados (por pedacinhos curtos de fio isolado) aos terminais da cápsula piezo; o ponto **T** deve ser encaminhado (de preferência por fio **preto**, para manter o código convencional de polaridade...) à *terra*, massa do veículo ou **negativo** da alimentação geral; o ponto **IG** destina-se à ligação (via fio **vermelho**, sugerimos...) - esta feita com cabinho isolado mais longo - à chave de ignição... Finalmente, aos pontos **R-R** devem ser ligados os dois terminais do REED encapsulado (ou diretamente - VEJAM PRÓXIMAS FIGURAS - ou através de pedacinhos curtos de cabinho isolado...). Por razões de lógica mecânica da própria acomodação da placa no *container*, algumas das mostradas ligações devem ser feitas já com o impresso *semi-posicionado* no seu lugar definitivo... O bom senso dirá, quando isso se mostrar necessário (de qualquer modo, uma ferramenta essencial à bancada de todo verdadeiro hobbysta, é o bom e velho *sugador de solda*, para eventualmente *desfazer* conexões, permitindo o re-arranjo da cabagem de modo mais lógico e confortável...).

**- FIG. 5 - SUGESTÃO DE ACABAMENTO E OPÇÕES PAFA FIXAÇÃO/LOCALIZAÇÃO DO *REED*...** - Em

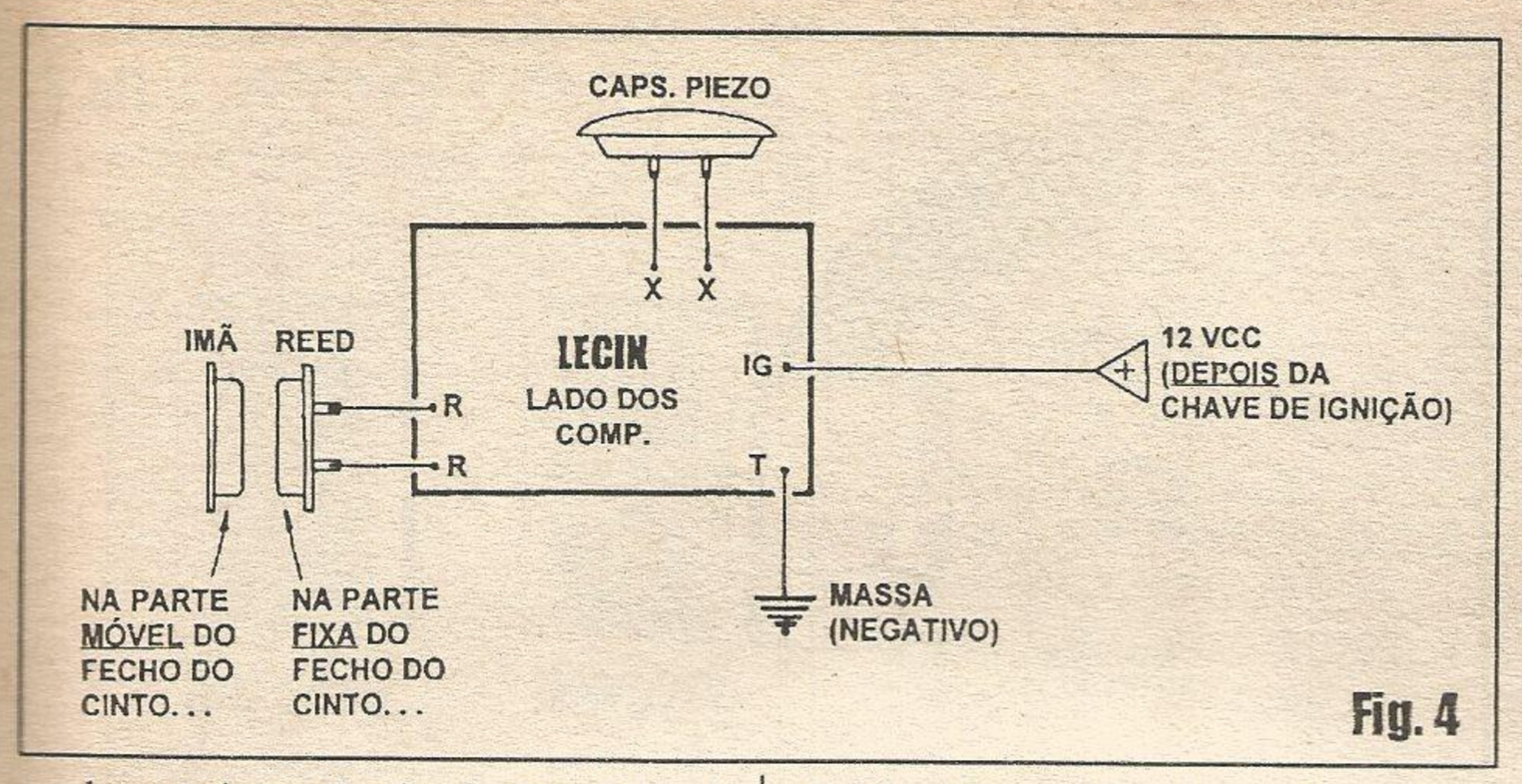



Fig. 4

qualquer circuntância de instalação/acomodação final, o recomendável é que o circuito seja *agasalhado* num *container* tão pequeno quanto seja possível - por uma série de razões estéticas e práticas! Sempre deve ser levado em conta que *pelo menos o próprio REED* ***terá que ser fixado à parte fixa do fecho do cinto de segurança***...! São duas as opções básicas: em **A** temos a que nos parece mais elegante e compacta, com o circuito dentro da caixinha, e o REED fixado a uma das laterais menores do próprio *container* , sobressaindo da face oposta os fios (**preto** para o **negativo/massa** e **vermelho** para o **positivo/ignição**...) de alimentação... Já na alternativa **B**, o circuito fica na caixinha, instalada em ponto remoto qualquer, enquanto que o REED encapsulado é conectado via cabinho isolado paralelo fino, no necessário comprimento... Na próxima figura o leitor/hobbysta terá mais detalhes quanto as melhores opções de instalação... Em qualquer das opções, contudo, a cápsula piezo, fixada no interior da caixinha, deverá confrontar com um conjunto de furinhos (na superfície do *container*...) para que o som possa livremente... *sair*...

**- FIG. 6 - O ACOPLAMENTO MECÂNICO AO CINTO (E OUTROS DETALHES DE INSTALAÇÃO BÁSICA...) -** Na figura, vemos estilizado o conjunto de fechos (ao alto, da parte móvel, e em baixo, da parte fixa...) de um cinto de segurança veicular típico. O leitor/hobbysta deverá usar de bom senso e fazer as necessárias adptações ao *seu* caso específico, a partir das circunstâncias dimensionais, mecânicas e geométricas que *realmente* encontrar para a instalação... Notar que em todo cinto, com o fecho travado, os corpos plásticos das duas partes terminam se confrontando estreitamente, aproximando-se - na condição definitiva - a apenas um ou dois milímetros um do outro... Assim, o ímã encapsulado deve ser fixado (adesivo forte, de *epoxy*, é *uma boa*...) à parte móvel, na genérica posição indicada, bem junto à borda de travamento... Já a caixinha com o circuito e com o REED, será fixada à parte fixa do fecho, genericamente na posição

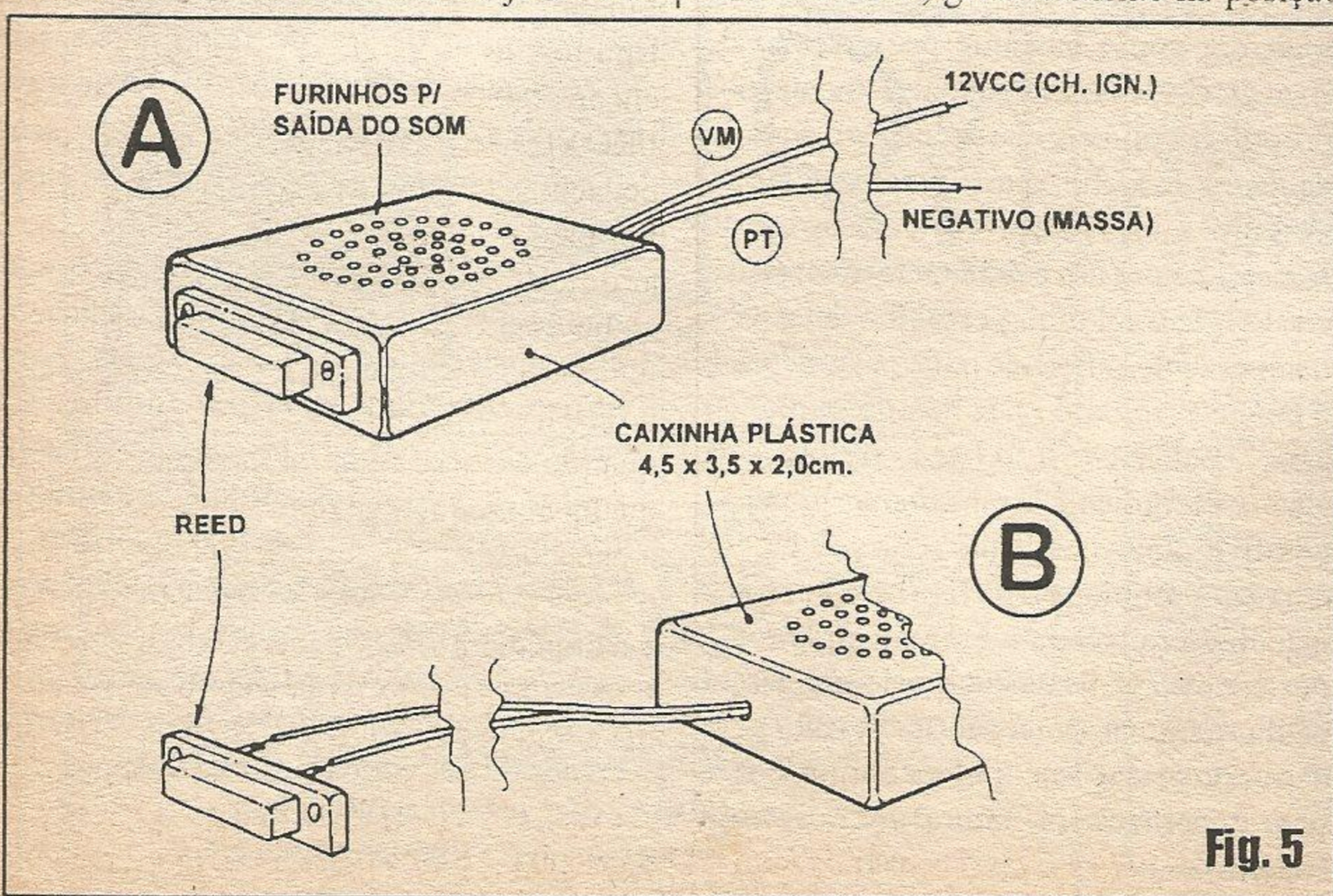



Fig. 5


## KIT DE SILK SCREEN COM CURSO EM VÍDEO

A MÁQUINA DE ESTAMPAR E IMPRIMIR NÃO INVISTA MAIS DE 2 SALÁRIOS M. PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O kit é uma empresa completa. Você faz estampas em cores em camisetas, imprime adesivos, bola de bexiga, brindes. painéis eletrônicos e circuitos impressos.
O curso em vídeo e apostila mostra tudo sobre silk. Ideal também para lojas (imprime cartão de visita, envelopes sacolas).

**Envie este cupon e receba gratis amostras impressas com o kit.**

**PROSERGRAF** - Caixa Postal, 488
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone:(0182) 47-1210 - Fax:(0182) 471291

Nome:
Endereço:
CEP:
Cidade:

APE73

## KIT PARA FABRICAÇÃO DE CARIMBOS COM CURSO EM VÍDEO

FAÇA CARIMBOS EM 1 HORA. INVISTA APENAS R$ 360,00 PARA TER A SUA PEQUENA EMPRESA

O KIT É UMA EMPRESA COMPLETA. VOCÊ FAZ CARIMBOS PARA ESCRITÓRIOS, ESCOLAS E BRINQUEDOS OCUPANDO UM PEQUENO ESPAÇO. O CURSO EM VÍDEO E APOSTILA MOSTRAM COMO FAZER CARIMBOS INCLUSIVE DE DESENHOS E FOTOS. IDEAL TAMBÉM PARA COMPLEMENTAR OUTROS NEGÓCIOS.

**Envie este cupom e receba grátis amostras impressas com o Kit.**

**SUPGRAFC** - Caixa Postal, 477
CEP 19001-970 - Pres. Prudente - SP
Fone:(0182)47-1210-Fax:(0182)47-1291

Nome:
Endereço:
CEP:
Cidade:

APE73

LINHA GERAL DE COMPONENTES ELETRO-ELETRÔNICOS PARA INDÚSTRIA E COMÉRCIO

DISTRIBUIDOR: DATA-EX
TRIMPOT PRECISÃO-LEDS
- DISPLAYS

*DISTRIBUIMOS PARA TODO TERRITÓRIO NACIONAL*

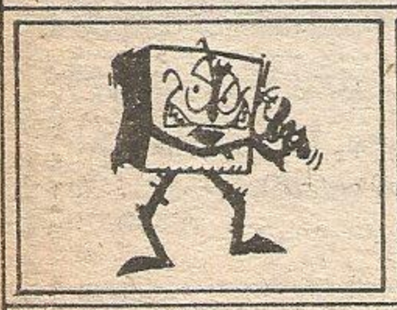
FONES: (011) 221-8038
222-5518 · 222-1033
TEL/FAX:(011)222-5559

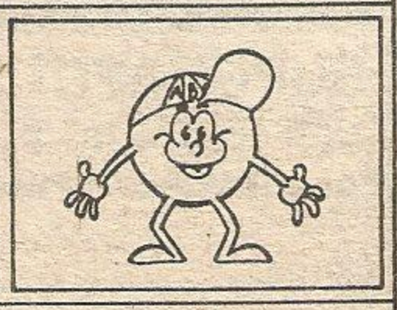
Rua dos Gusmões, 353 - 5º and.
conj.56 - Santa Efigênia -
São Paulo-SP - CEP 01212-000

CURSO de ELETRÔNICA
(MUITO FACIL DE APRENDER)

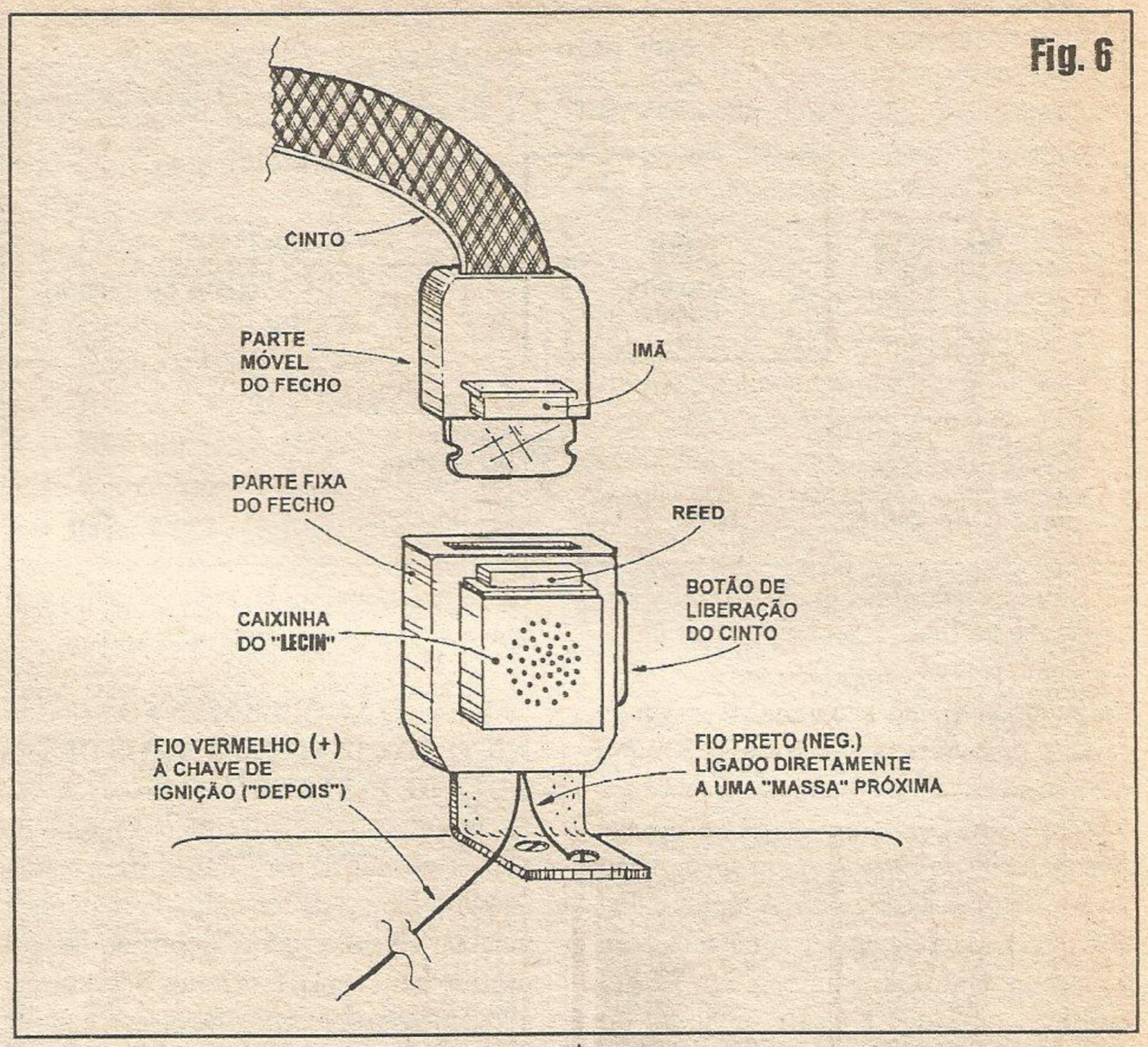
(NA FALTA DE UM OU MAIS EXEMPLARES, SERÁ SUBSTITUÍDO POR APOSTILAS OU XEROX).

20 REVISTAS
ABC DA ELETRÔNICA
C/ILUSTRAÇÃO
QUEIMADINHO x PROF. CABECINHA





KAPROM EDITORA DISTR. PROPAG. LTDA
Rua General Osório, 157 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 - Fax:(011) 223-2037




mostrada, sempre de modo que ímã e REED se confrontem - conforme foi dito - *estreitamente*, estando o fecho travado... Na maioria dos casos, as dimensões da indicada parte fixa do fecho comportarão a anexação da caixinha do **LECIN**... Quando isso não for possível, deve-se recorrer à solução previamente sugerida na **FIG. 5-B**, ficando o *container* com o circuito onde seja possível ou desejado, e apenas o REED fixado à parte fixa do fecho. Quanto à instalação puramente elétrica, notar que a ligação de *terra* ou massa (fio **preto**...) pode - geralmente - ser feita em ponto bastante próximo ao de fixação da caixinha (eventualmente nos próprios parafusos que prendem o suporte da *fêmea* do fecho na estrutura metálica do veículo - um ponto convencional de *massa*...), com um cabinho isolado curto e direto... Já o cabinho **vermelho** deve ter o comprimento suficiente para (passando sob o tapete e entrando por trás do painel do carro...) alcançar o indicado terminal da chave de ignição (que mostre 12 VCC **positivos** apenas quando a dita chave for *ligada*...). Como não há fios nem circuitos mecânica ou eletricamente acoplados à *parte móvel* do cinto/fecho, não se gerará nenhum tipo de desconforto ou risco para o usuário (o pequeno ímã encapsulado fica bem *camuflado* na lateral do corpo do fecho...).

## USANDO O LECIN...

Para **não ouvir** o sinal de *aviso de esquecimento*, o bom motorista logo aprenderá que a única maneira prática é *primeiro colocar e travar o cinto* e ***depois ligar o carro***...! Se a ordem das ações for inversa (ou se - como pressuposto da própria validade do **LECIN**, o motorista tiver *mesmo* esquecido de por o cinto...), o *bip...bip*... soará (e assim ficará, até que o cinto seja colocado e travado, a menos que o usuário - num gesto de imbecilidade bem típico de quem merecia *mesmo* estropiar-se numa batida, ou levar uma *baita* multa - resolva travar o cinto sem passá-lo pelo seu tórax, e... *sentar* em cima dele!).

Conforme já foi dito, o som não é forte (já há muito barulho no trânsito, enlouquecendo o pobre motorista, para acrescentarmos *mais um* indutor de neuroses...), mas as suas características - timbre agudo e intermitência rápida - fazem-no absolutamente *não ignorável*...! O resto é com a consciência e a inteligência de cada um (mesmo porque, um motorista *não instalaria* o **LECIN** no carro se - conscientemente - não *desejasse lembrar-se* de colocar e travar o cinto, sempre...!).

* * * * * * * * * * *

# CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (HARDWARE) (parte 3)

**Finalmente, aqui está a terceira e última parte do nosso CURSO COMPLETO DE MONTAGEM DE MICRO (*HARDWARE*), com o fechamento do assunto sempre mostrado de forma visual e com explicações detalhadas quando aos procedimentos envolvidos...! Quem acompanhou atentamente os artigos da série ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA, desde APE nº 53 (obtendo inestimáveis conhecimentos práticos sobre outros aspectos importantes do micro e do seu bom uso...), juntando com o que aprendeu no CURSO, nesses três últimos números da Revista, já poderá considerar-se um conhecedor *bem acima da média* quanto a tais assuntos da maior validade...! Mas, chega de *papo*, e vamos a última parte das instruções completas de montagem, que finalizarão com o micro prontinho, *nos trinques*...!**

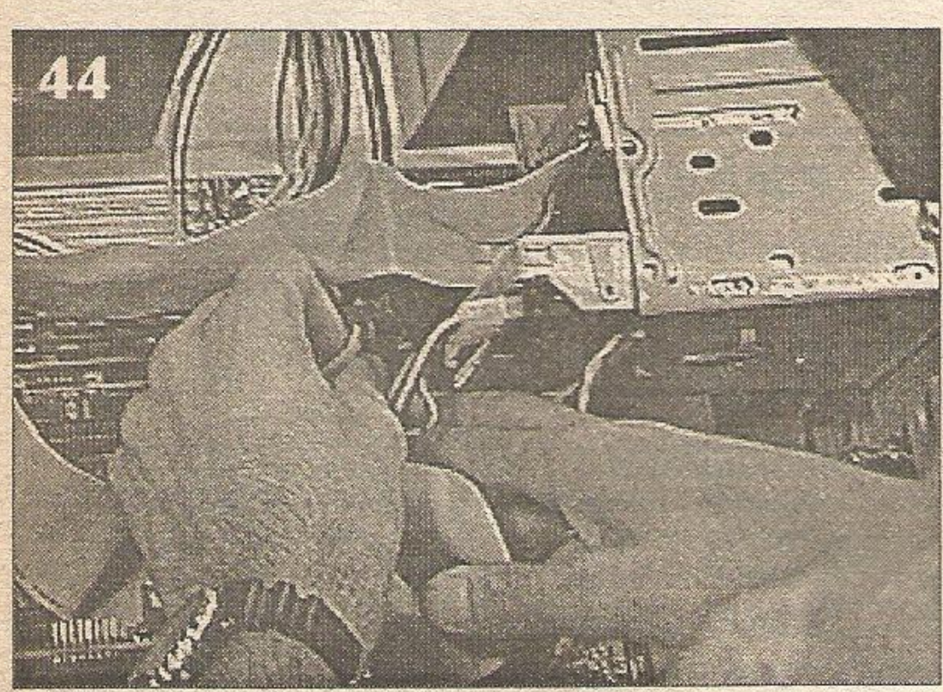



**Fig. 44** - Sempre consultando as informações contidas nos Manuais e folhetos que acompanharam a placa controladora e os dois *drives* de disco, faça agora as conexões dos cabos chatos às barras de pinos que existem na traseira do *floppy* e da *winchester*... Conforme já mencionado, a identificação se faz pelo número de pinos e largura dos conectores e - em cada caso - o posicionamento é codificado pelo fio de cor diferente orientado para o pino **1** (ou **2**) do respectivo conjunto na traseira dos *drives*... O *mais largo* dos dois cabo largos, destina-se à *winchester*, e o outro ao *floppy*... Encaixe tudo firmemente (Mas *nunca forçando*...! A regra geral é: *encontrou resistência ao encaixe, é sinal que algo está errado, torto ou invertido*...) e ajeite um pouco o percurso dos cabos (eles são - normalmente - folgados, podendo ser posicionados à vontade, dentro de ampla área, no interior do gabinete...), para que a superfície da placa-mãe não fique muito *congestionada*... Um lembrete: o *flat-cable* de conexão aos *drives* de disquete apresenta uma barra de ligação extra, *no meio do caminho*, e que é destinada ao chamado *drive* **B** (um eventual *segundo floppy* instalado no micro...). Num micro básico, com apenas um *drive* de disquete, usa-se apenas o conector da extremidade, correspondente ao dito *drive* **A**...

> *NOTA - Normalmente, o LED indicador de* winchester *sendo acionada, existente no painel frontal do gabinete, deve ter seu respectivo par trançado de cabinhos ligado pelo conector terminal a um par de pinos existentes na placa controladora IDE. Se for o caso, identifique tal cabo e tal ponto na placa (sempre consultando o folheto explicativo do gabinete e da placa...) e faça a mencionada conexão...*

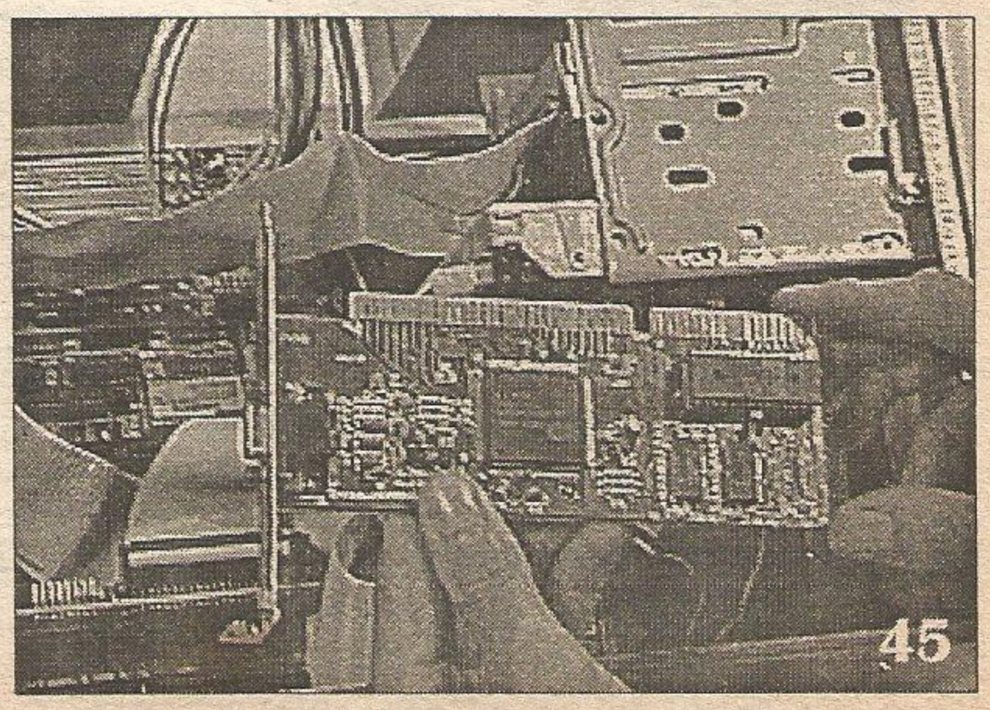
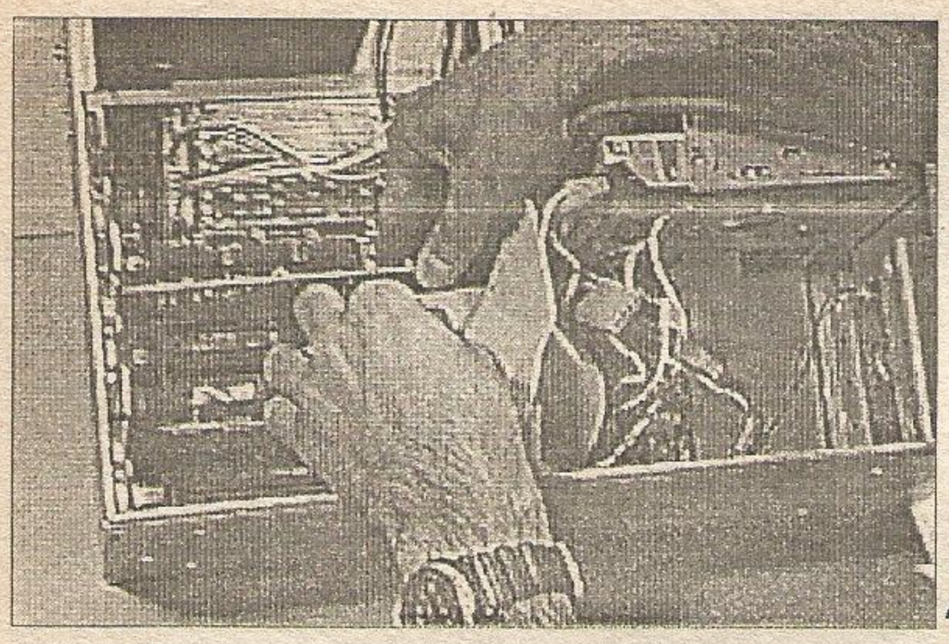



**Fig. 45** - Pegue e *reconheça* bem a placa controladora de vídeo (VGA), observando o seu conjunto de contatos, numa das bordas maiores... Essa placa não usa nenhum cabo chato de ligação, sendo todas as suas conexões feitas pelo pente de contatos metálicos a ela incorporado...



46

**Fig. 46** - Escolha um *slot* livre na *mother board,* próximo ao já ocupado pela placa IDE, e encaixe nele a controladora de vídeo, seguindo as *mesmas* recomendações mecânicas já dadas para a placa anteriormente inserida...

47

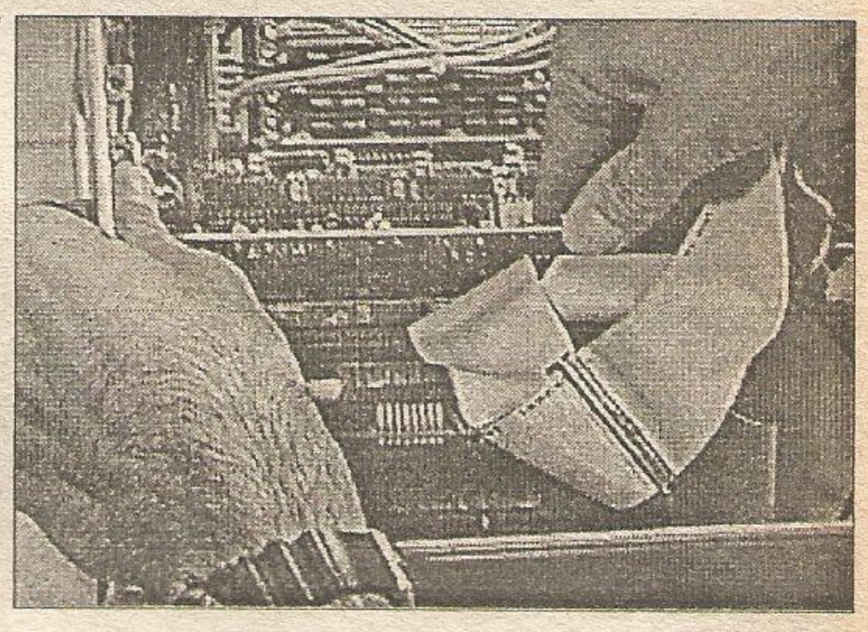
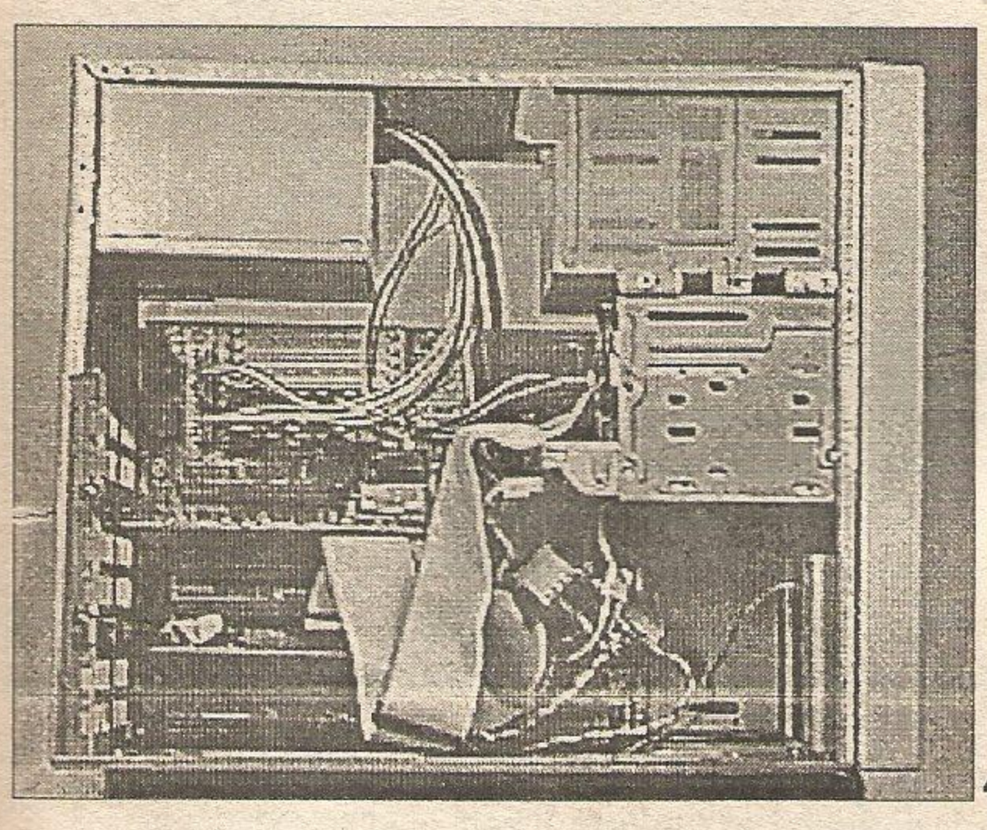


**Fig. 47** - *Close* da colocação (sempre cuidadosa...) da placa VGA no respectivo *slot* da placa-mãe... Note que a lapela metálica da placa de vídeo, a sobressair da janela de acesso na traseira do gabinete, apresenta apenas um conector central, de 15 pinos, num padrão trapezoidal (já vimos num **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA** bem anterior...).



48

**Fig. 48** - Observe, agora, uma vista geral do gabinete aberto, evidenciando-se os *drives* e placas controladoras, tudo já instalado e interligado, inclusive as cabagens de alimentação vindas da fonte localizada no canto superior traseiro do gabinete...

49

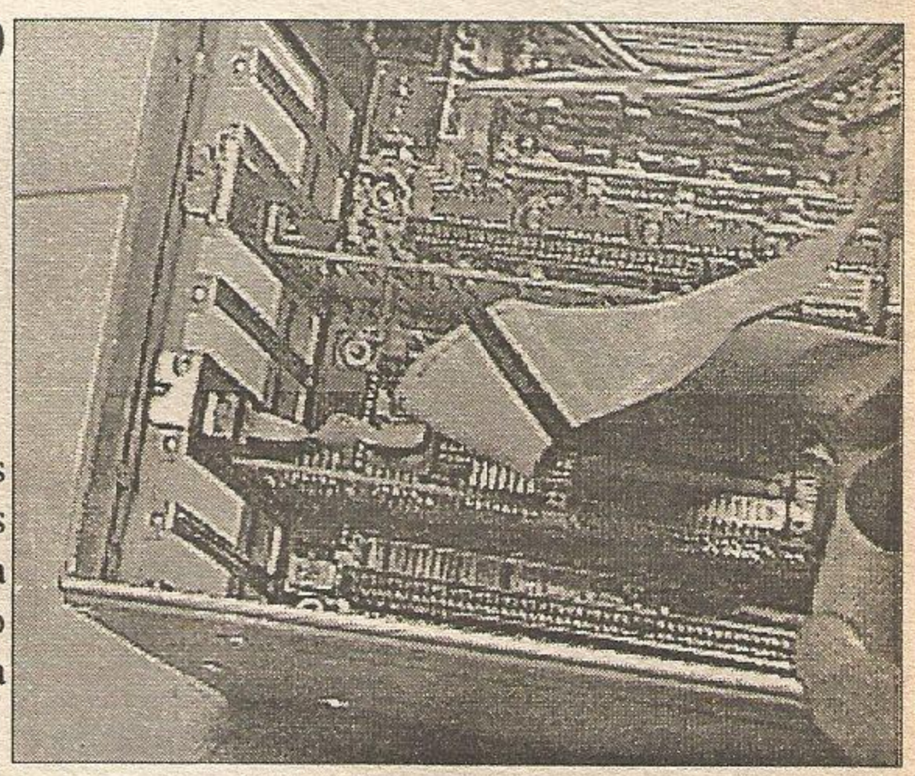
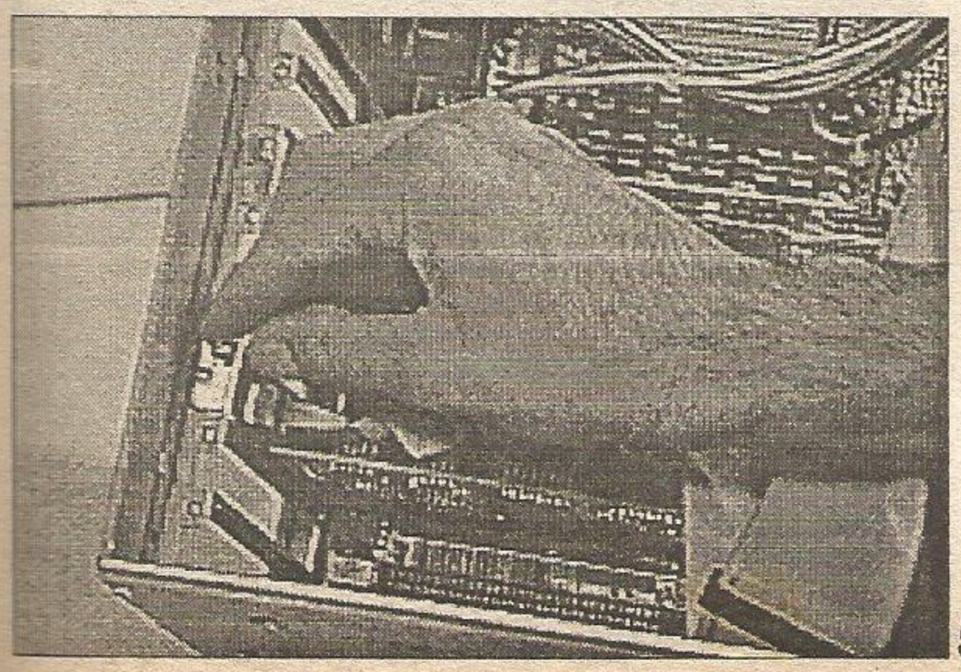
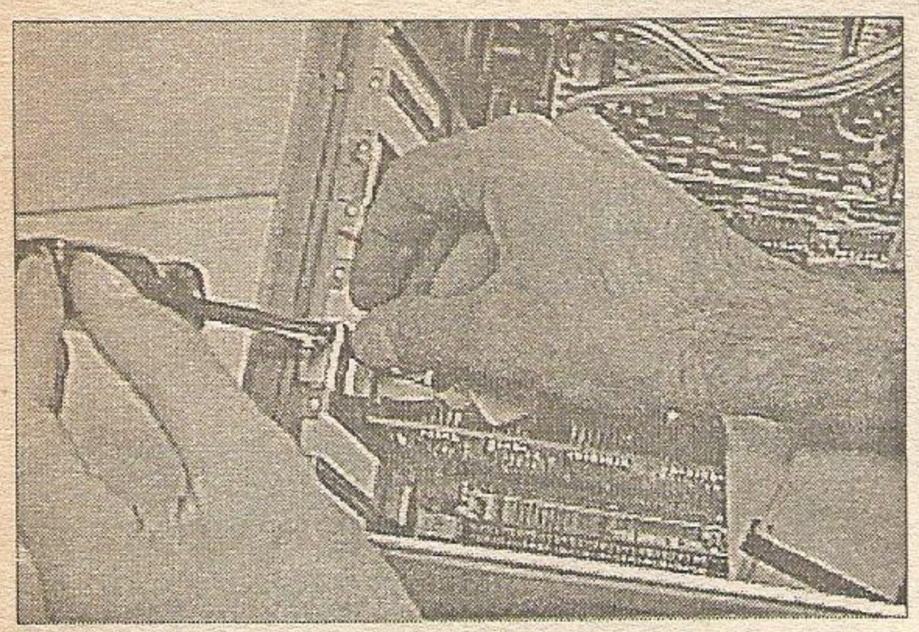


**Fig. 49** - Para perfeita acomodação mecânica das placas controladoras e dos seus conectores de acesso externo (na traseira do micro...) as suas lapelas metálicas incorporadas têm pequenas *orelhas* furadas, a serem parafusadas a pontos específicos (e que casam com os furos das ditas cujas...) no próprio *batente* do gabinete, junto a cada janela da retaguarda... Observe-as, ainda sem os parafusos...



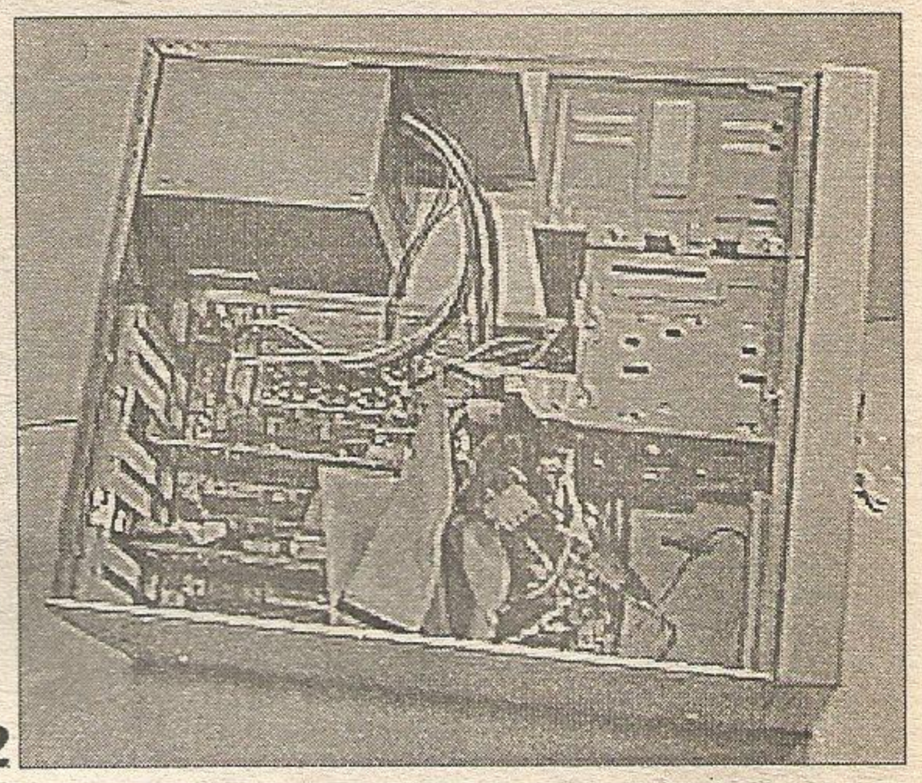
50

**Fig. 50** - Inicialmente com a mão (para ajeitar bem o conjunto...), posicione o parafuso de fixação da *orelha* de cada lapela metálica de placa inserida na *mother board*, fazendo isso pela parte interna da traseira do gabinete (logo junto às frestas ou janelas de acesso...



51

**Fig. 51** - Parafuse, então (firmemente, mas sempre sem *exageros* na força empregada...) cada uma das *orelhas* de fixação das lapelas metálicas traseiras das placas controladoras (e também a da eventual lapela *extra*, contendo duas *portas*, ligada a placa IDE por um par de cabos chatos...).



52

**Fig. 52** - Observe nova vista geral do gabinete aberto, tendo as placas controladoras já fixadas também pelos parafusos nas suas lapelas metálicas... Veja também as frestas sobrantes na traseira do gabinete, todas ainda abertas...

53

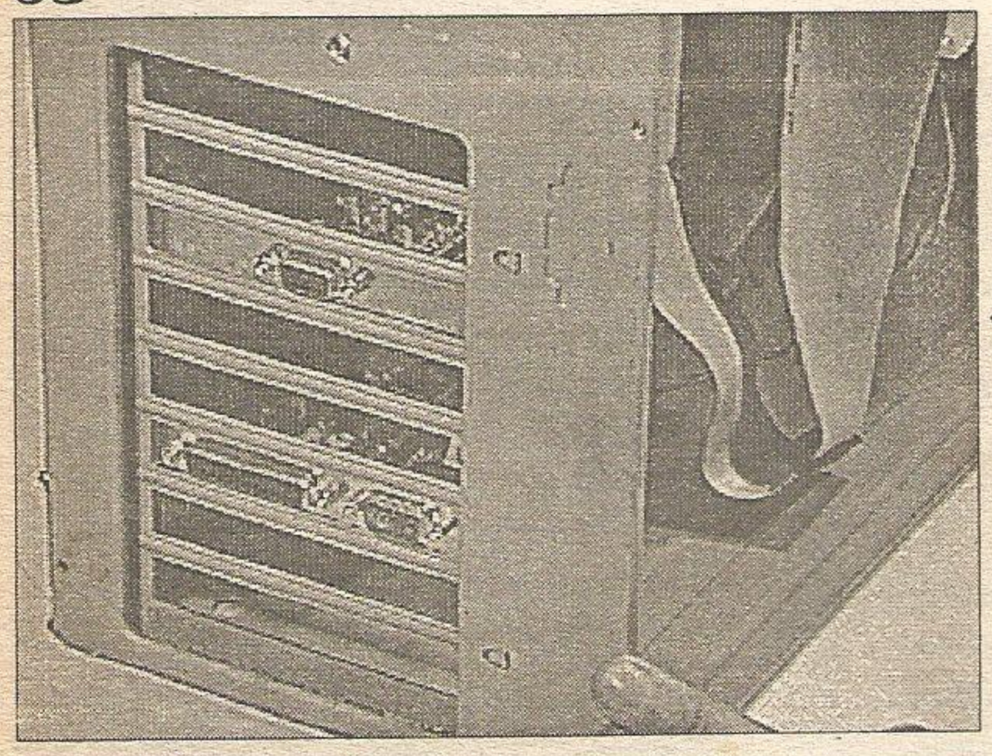
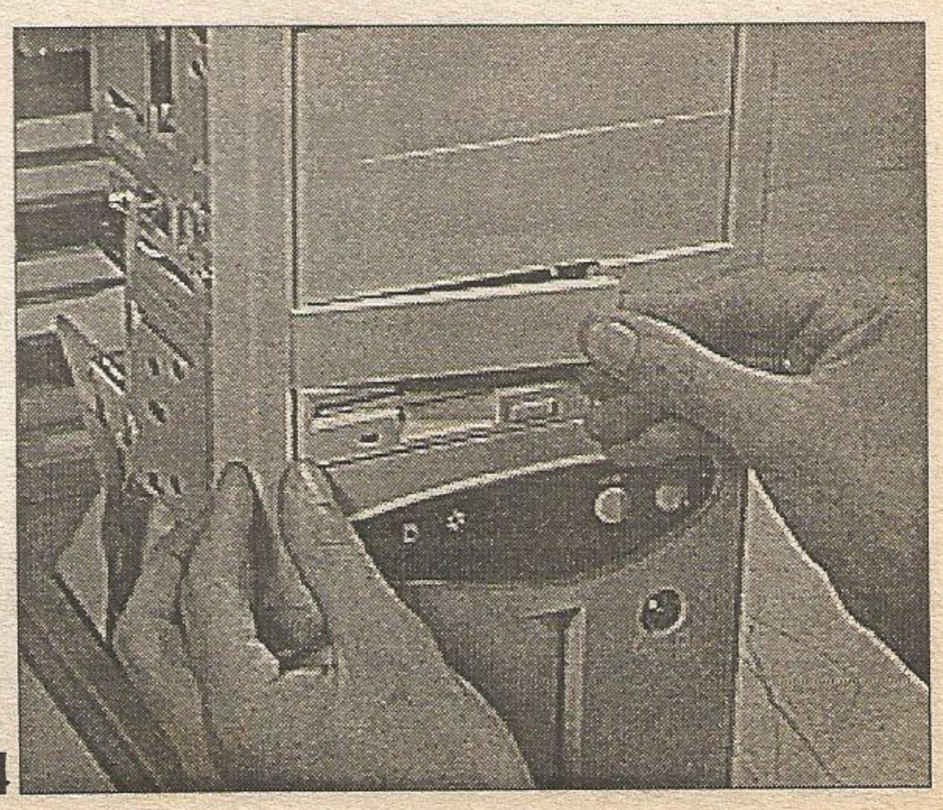
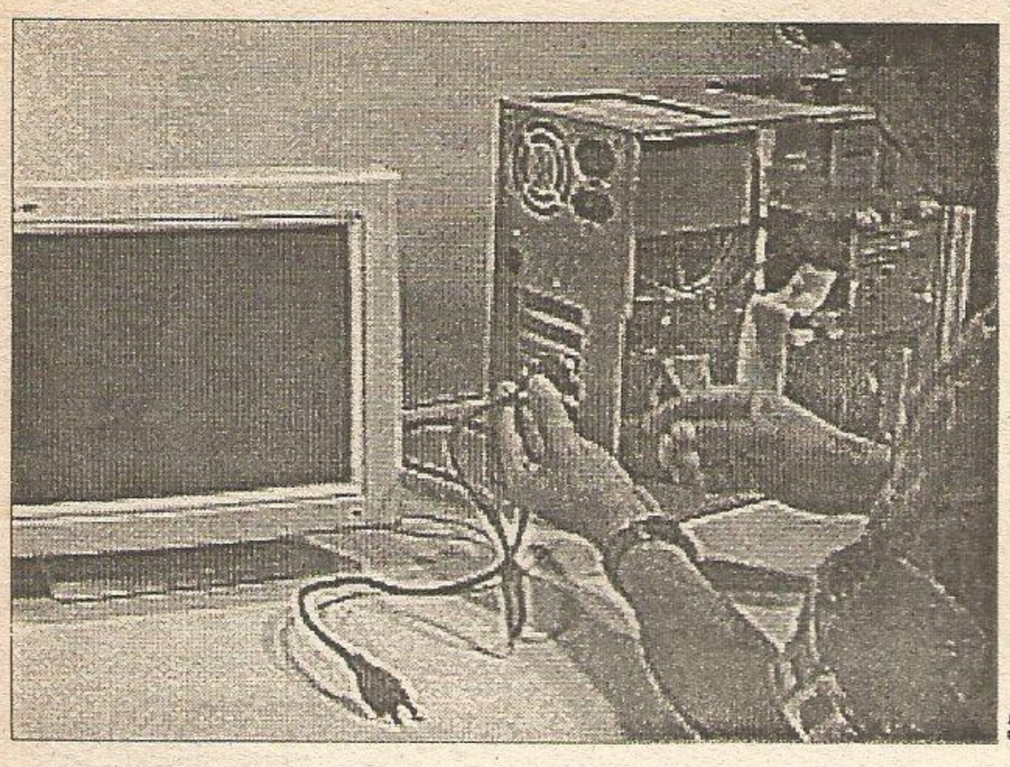


**Fig. 53** - Um *close* da traseira do gabinete, vendo-se os conectores, portas e acessos externos da placa de vídeo, saídas *serial* e *paralela* da placa IDE, etc. Note as várias frestas vagas, todas abertas... Uma explicação: dependendo do modelo e procedência do gabinete, essas frestas ou janelas podem ser originalmente tapadas com lapelas *falsas*, parafusadas (as quais devem ser removidas *na posição* dos *slots* verdadeiramente ocupados por placas controladoras...), ou ainda por uma vedação *semi-presa* à estrutura do gabinete, que pode ser removida, onde necessário, por mera pressão... Em qualquer caso, para inibir a entrada de poeira no gabinete, é bom manter vedadas as janelas não usadas (eventualmente até guardando as tampas e parafusos originais, para vedar a fresta posteriormente, quando qualquer modificação de posição interna de placas/*interfaces* tornar-se necessária...).



54

**Fig. 54** - Em alguns gabinetes, a baia interna (na sua parte frontal...) do disco rígido também tem uma tampa plástica. Se esse for o caso, e se tal tampa tiver sido removida para a inserção do dito *drive*, recoloque a vedação, recompondo o painel frontal do gabinete...



55

**Fig. 55** - Traga o monitor para junto do gabinete e ligue o conector terminal do seu cabo VGA ao respectivo acesso no centro da lapela metálica da placa controladora de vídeo (é o único de 15 pinos, não há o que errar...).

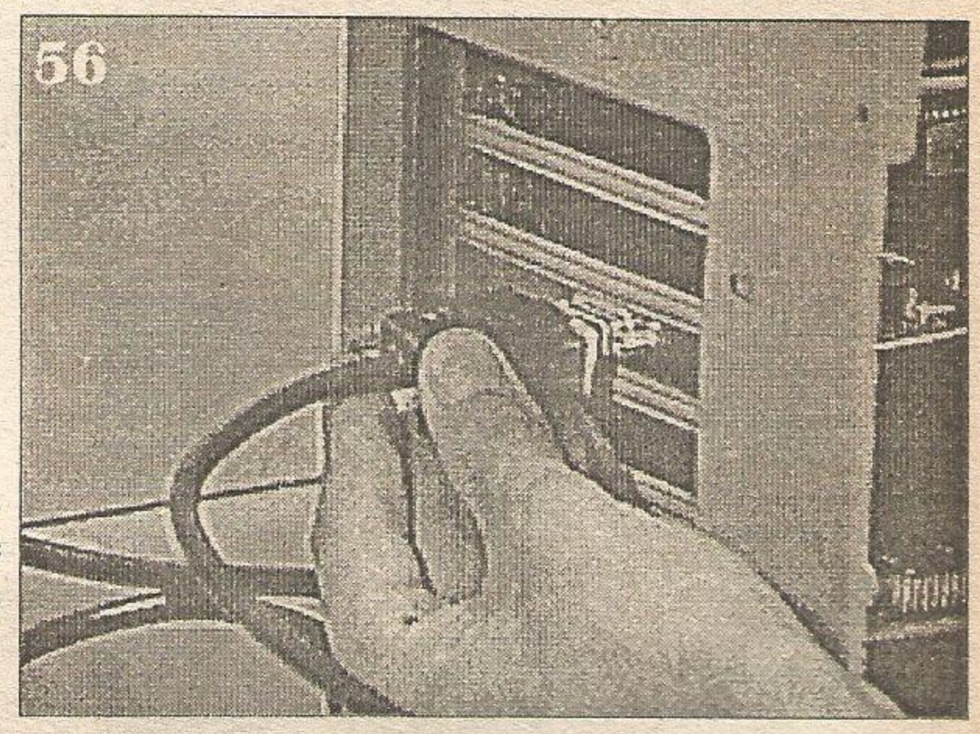
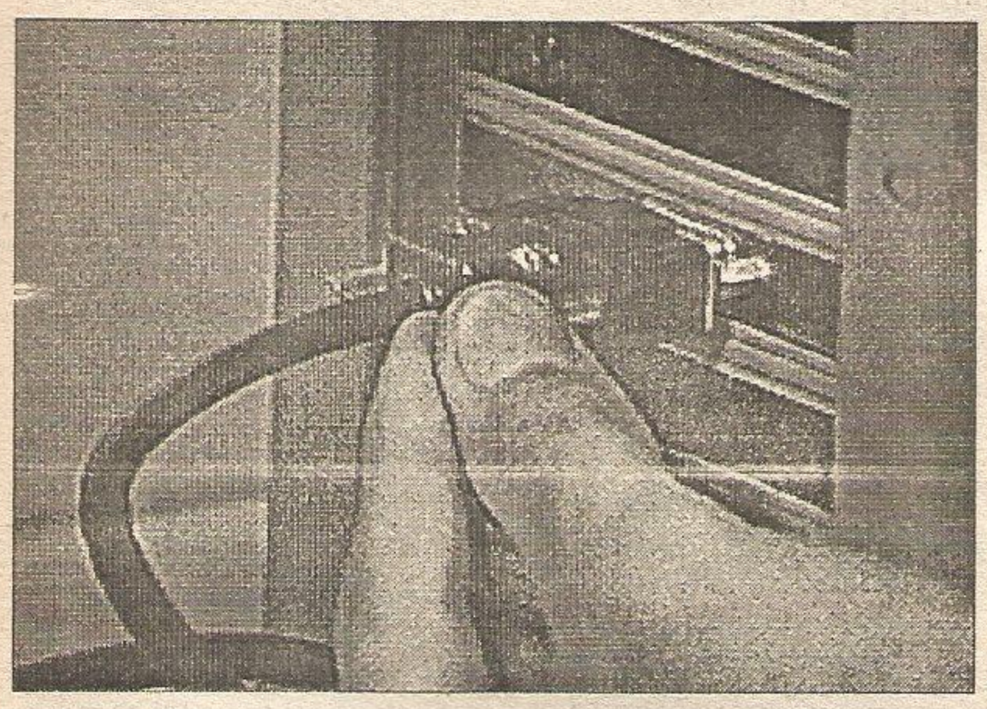
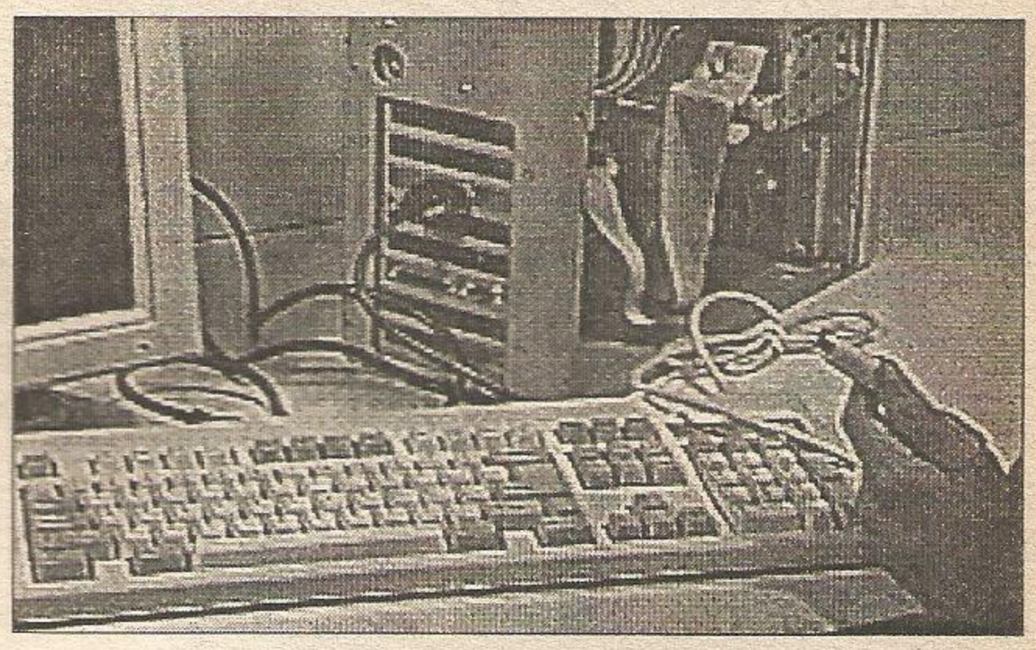


**Fig. 56** - É sempre importante pressionar com firmeza (nunca, porém, *entortanto-o* no processo...) o conetor contra o acesso, de modo que os pinos penetrem seguramente nos respectivos orifícios, efetuando um *bom* contato elétrico...



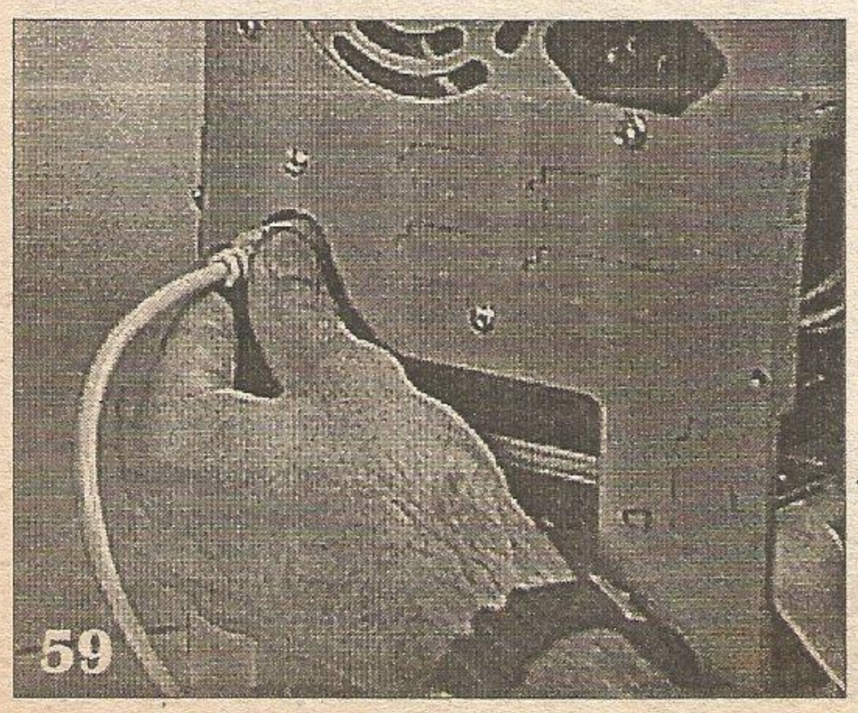
57

**Fig. 57** - Para garantir ainda mais contatos efetivos, e boa rigidez mecânica às conexões (evitando - por exemplo - que um eventual puxão ou esforço acidentalmente aplicado aos cabos, possa prejudicar as ligações e a passagem dos dados...), em todo conector (incluindo aí o VGA, o do eventual *mouse*, impressora, etc.) ligado à traseira do micro existem dois roletes rosqueados nas suas laterais, que devem ser *apertados* manualmente depois do encaixe... Faça isso com o conector do cabo VGA do monitor...



58

**Fig. 58** - Pegue, agora, o teclado e identifique visualmente o conector existente na extremidade do seu cabo espiralado. Note que pertence a uma categoria mecanicamente diferente de junção, convencionalmente chamada de DIN, estabelecido em forma circular e com os pinos internos dispostos em arco...



59

**Fig. 59**- Enfie o conector do cabo do teclado no respectivo furo redondo de conexão, existente na traseira do gabinete, e que dá acesso direto à tomada DIN incorporada à placa-mãe, *lá dentro*... Observe antes a disposição dos pinos, e a existência de um pequeno ressalto no conector, que direcionam o seu posicionamento... Também não há como *entrar* em posição errada... Se *precisar forçar* é porque a posição não está correta... Lembrete: em alguns teclados, na sua parte de baixo, existe uma chavinha de duas posições marcadas como "XT" e "AT"... Se esse for o caso, coloque a tal chavinha na posição "AT"...

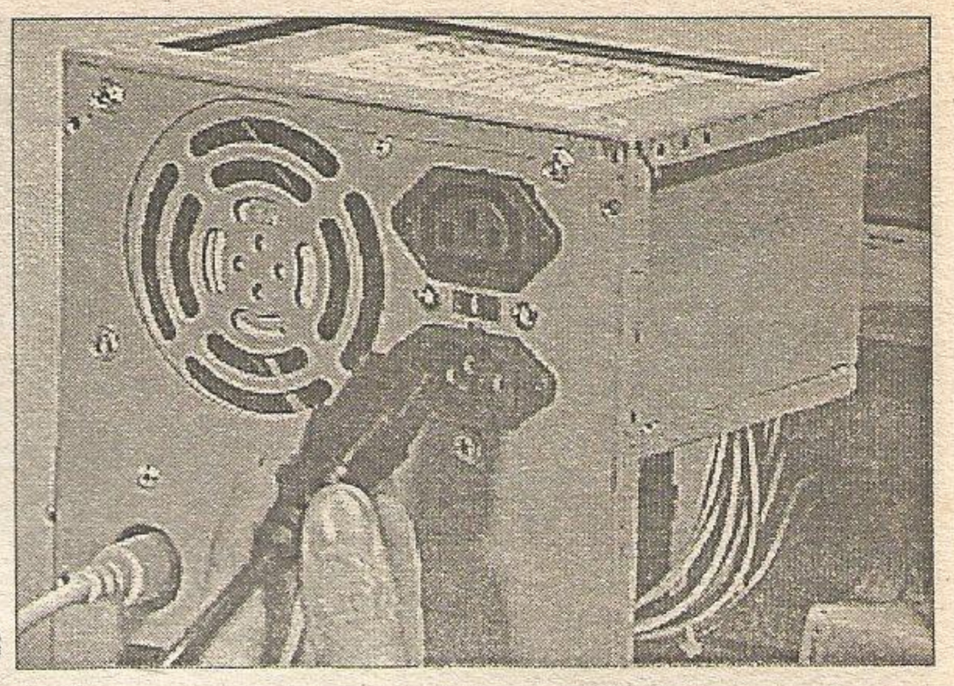
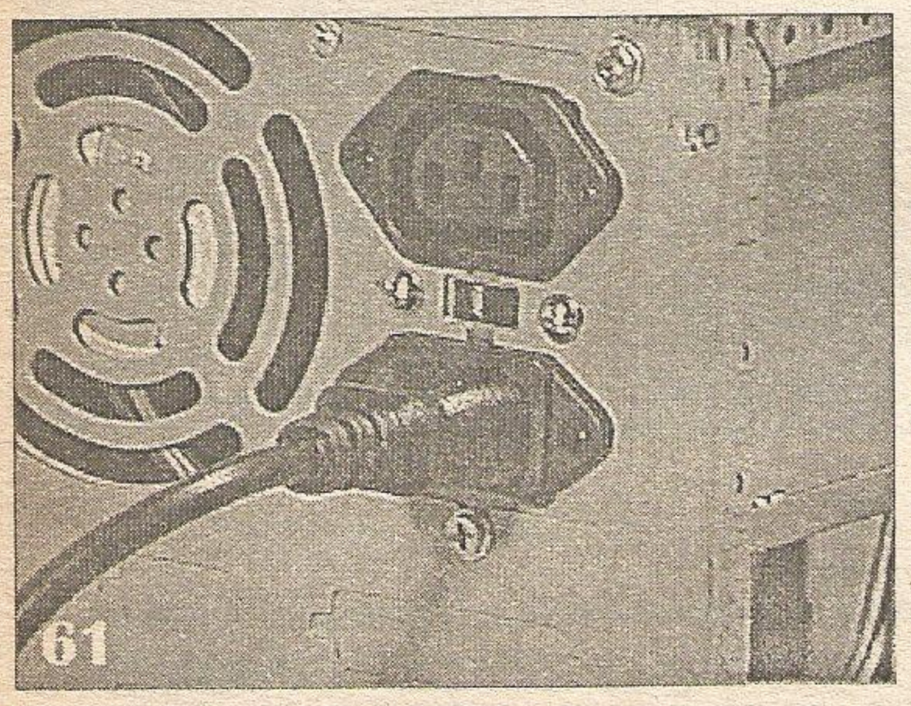


**Fig. 60** - O conjunto gabinete/fonte é acompanhado, na aquisição, pelo respectivo cabo de força (C.A.), dotado de um *plugue* tri-polar específico, que *casa* com uma das tomadas existentes na traseira do gabinete, incorporada à fonte... Enfie o *plugue* na respectiva tomada, aproveitando para observar a existência de uma tomada *extra*, próxima à entrada de C.A., destinada a ligação do cabo de força do monitor...

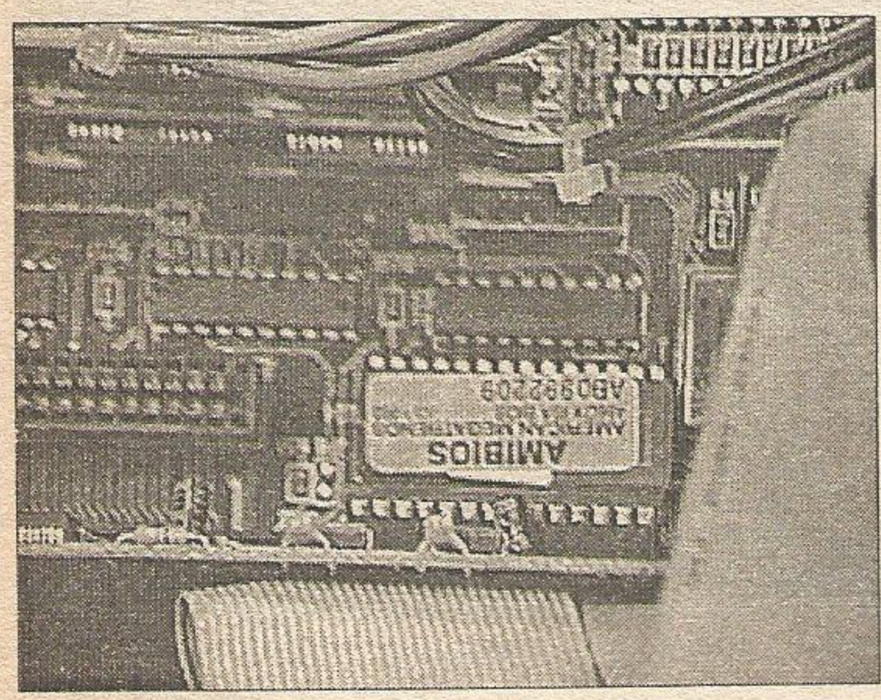
60



61

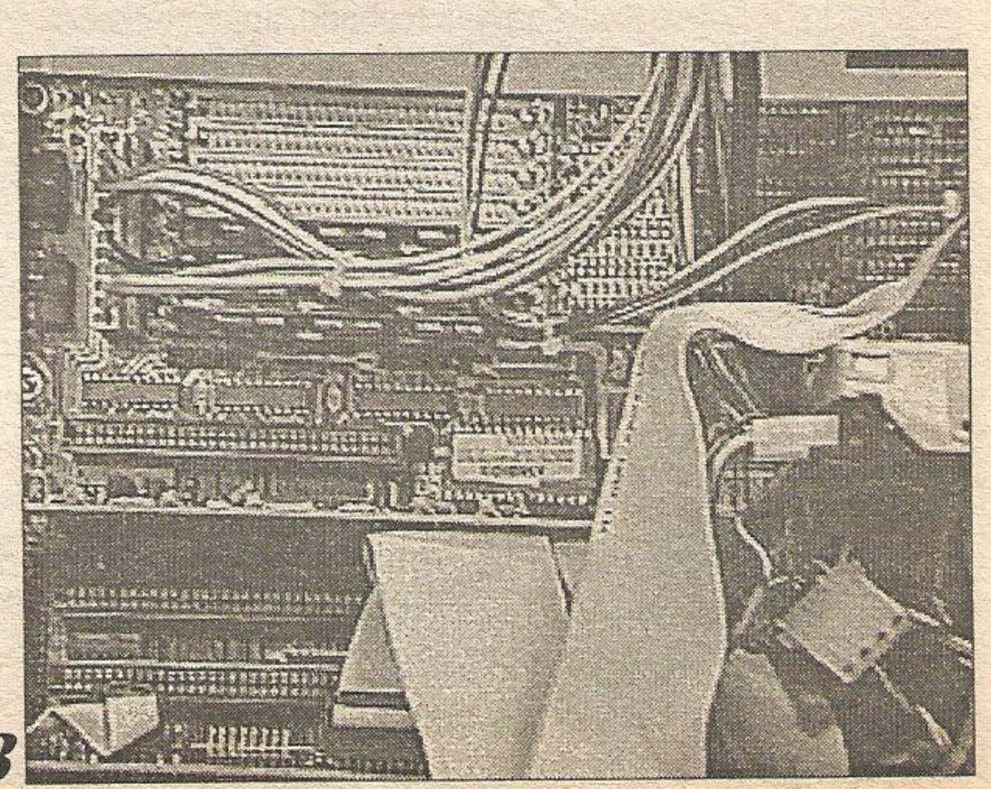
**Fig. 61** - *Close* do par de tomadas na traseira do gabinete (que são - na verdade - parte da caixa da fonte, pré-fixada internamente ao canto superior traseiro do gabinete...), com o cabo de força principal já ligado... Quanto à tomada para o monitor, em alguns casos o *plugue* C.A. existente no cabo de força do dito cujo pode *não casar* com a mostrada tomada *extra*... Não se preocupe com isso: o cabo de força do monitor pode perfeitamente ser ligado a uma tomada qualquer - tri-polar - de C.A., não forçosamente na traseira do gabinete (a única diferença é que não fica acessível o o *serviço* de *ligamento automático* do monitor quando se aciona o interruptor geral do micro, no seu painel frontal...).

*NOTA - Antes de fechar o gabinete, observe tudo com atenção, conferindo cada passo aqui enumerado, e vendo se nada foi esquecido, aperte bem (sempre sem exagerar, que você não é o* Mike Tyson *e o micro não é seu* sparring*...) cada placa, cada conexão... Arrume os cabos para que não fique aquela* parafernália *visual (e que costuma assustar os leigos, quando pela primeira vez abrem um micro...). Observe as informações correspondentes à próxima sequência de fotos:*



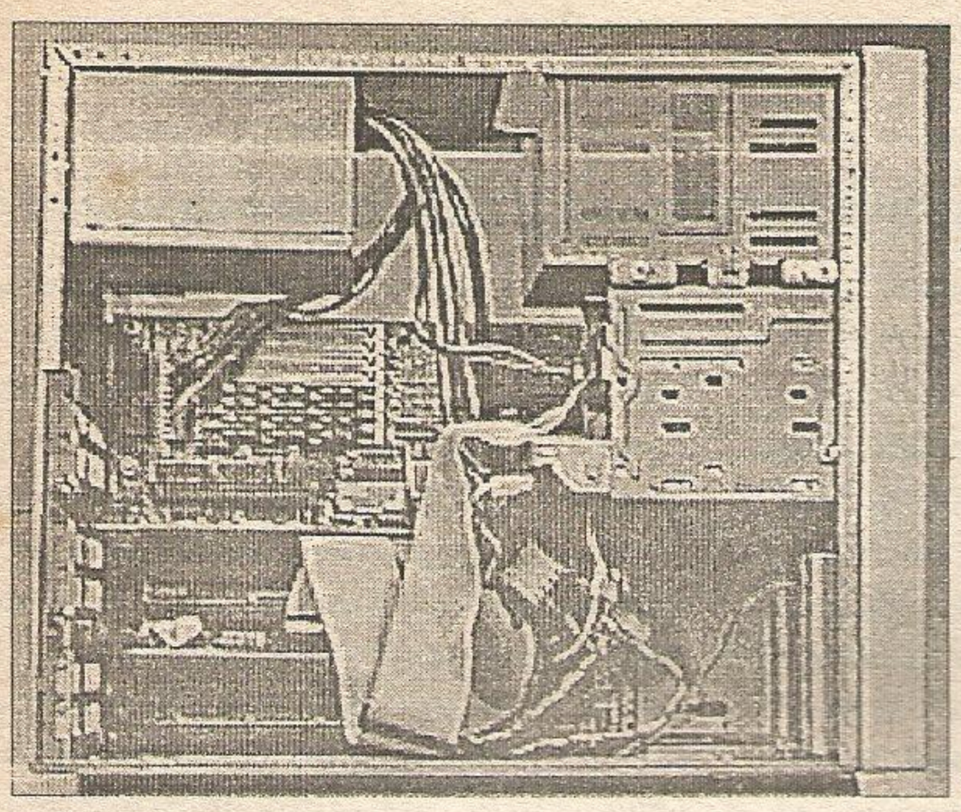

A

***Fig. A*** - Close *do (importante)* chip *da BIOS na* mother board, *sem o qual o micro não inicializa na primeira vez em que é ligado, e não é posível fazer-se o* SETUP *ou pré-configuração do* hardware... *Junto é possível ver também uma parte de um dos pentes de RAM, e de um dos* slots *ainda livres da placa-mãe, destinados a futuras inserções de outras placas controladoras de periféricos ou* interfaces...



B

***Fig. B*** - Close *geral da placa-mãe, tudo colocado e interligado, vendo-se um detalhe da arrumação recomendada para a cabagem...*



C

*Fig. C - Vista lateral geral do gabinete ainda aberto, pronto para o fechamento final... A cabagem já se encontra toda manualmente arrumada, de modo a limpar a área facilitando a visualização e o acesso para futuras inserções de placas,* up-grades, *etc.*

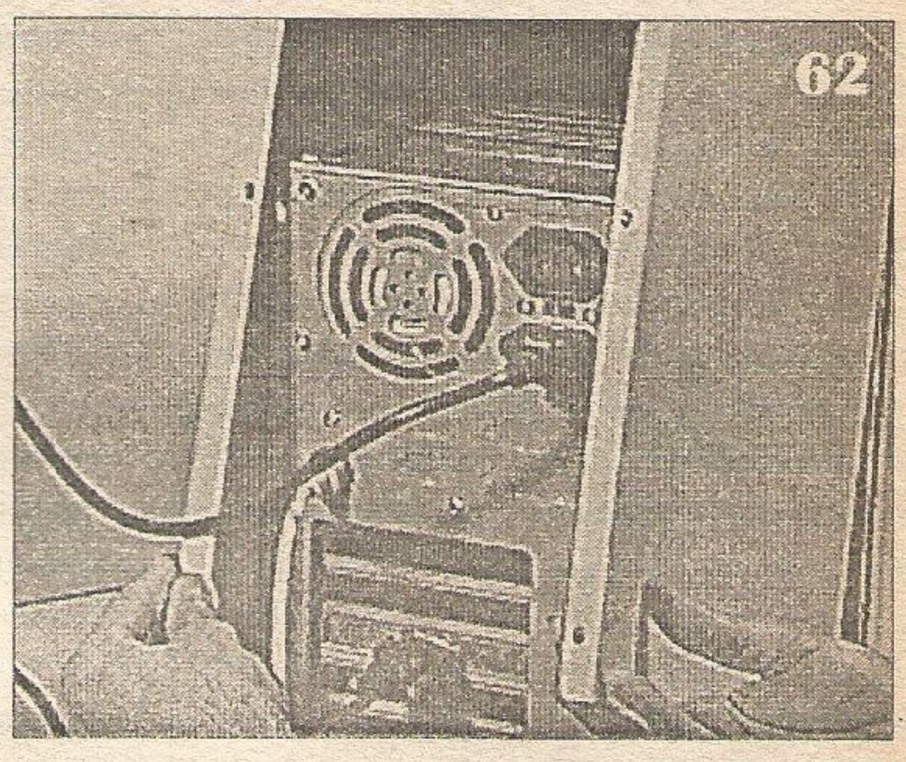
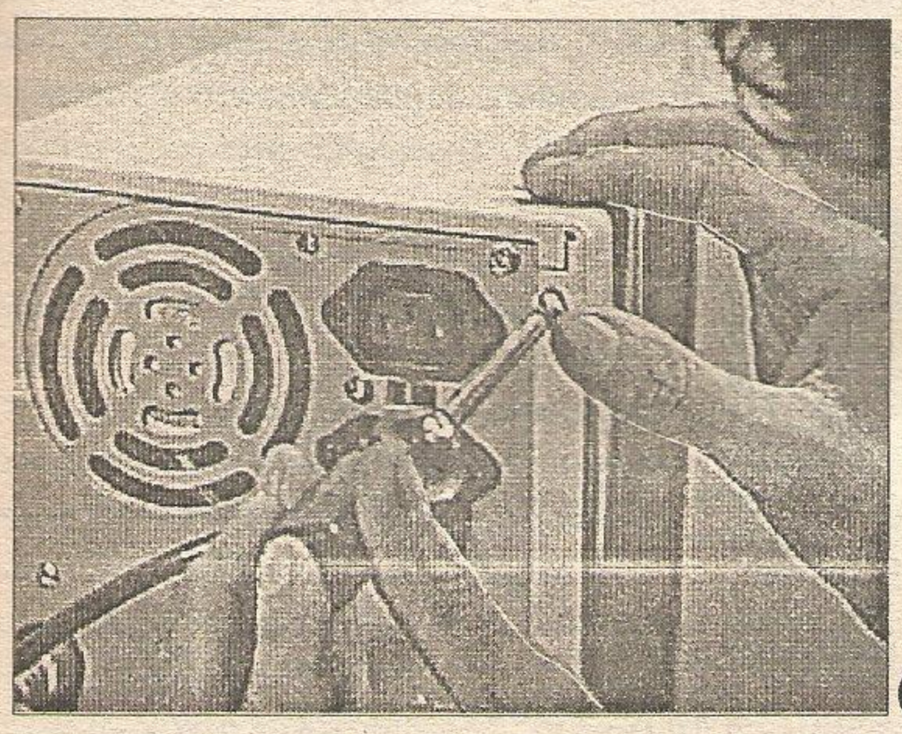



**Fig. 62** - Com os *velhos* e eternos cuidados (que incluem sempre uma pré-observação dos encaixes e disposições mecânicas...) , recoloque a tampa - cobertura - geral do gabinete, fazendo-o *de trás pra frente*, com atenção à penetração das bordas nas guias laterais e frontais...



63

**Fig. 63** - Usando os parafusos removidos (e guardados...) no início de todo o processo de montagem, fixe as abas da traseira da tampa/cobertura, sempre previamente *casando* os furos com os existentes nas bordas da retaguarda do corpo do gabinete... Não precisa apertar muito os parafusos, já que são (geralmente...) seis pontos de fixação, suficientes para estabilizar o conjunto sem grandes *torques* aplicados à chave de fenda tipo *phillips*...

64

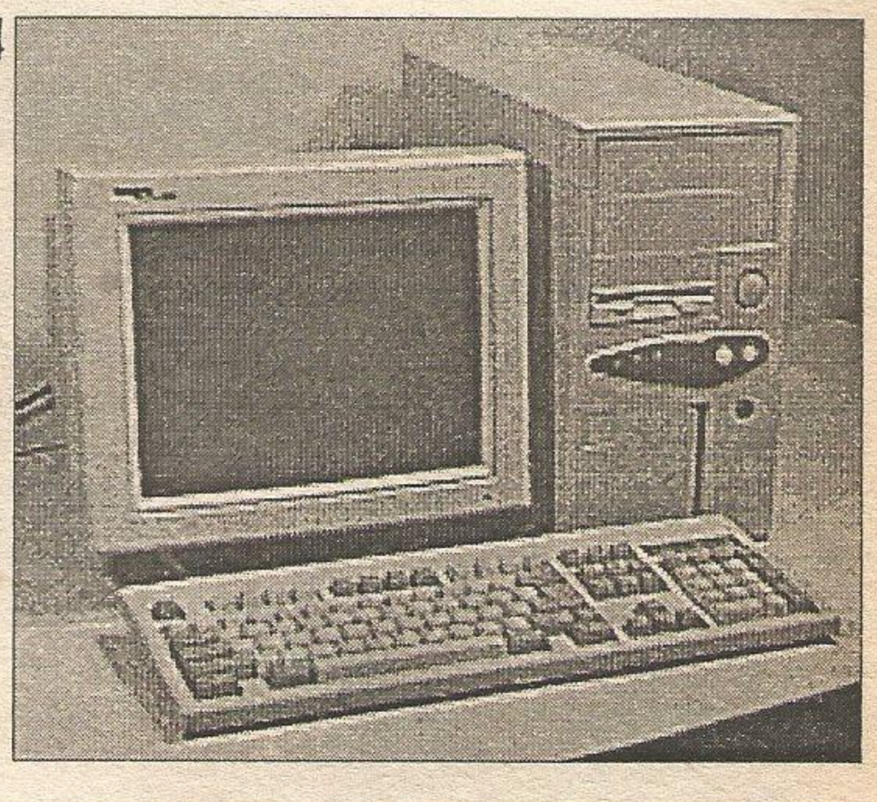


**Fig. 64** - PRONTO (*rojões, banda de música, corte de fita, bênção do bispo, discurso de político e o cacete, tudo o que merece uma inauguração que se preze...*)! Aí está o **seu** micro (*seu **mesmo***, já que para todos os efeitos, **foi você quem fez**!) montadinho e pronto para funcionar, com o monitor e o teclado ligados, gabinete bonitinho e fechado, apto a funcionar (se você seguiu direitinho as instruções, *não dará furo*, pode ter certeza...)! Foi mais fácil do que você pensava, não...?

***NOTA FINAL*** - O hardware *está completo... Contudo, como você sabe (reveja os artigos - todos - anteriores, do **ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA**, desde APE nº 53...), restam dois ou três passos importantes, antes de começar a* mandar bala *com os aplicativos, utilitários, programas diversos: primeiro o* **SETUP** *(cujas instruções básicas estão no próprio Manual da* mother board*...) ou pré-configuração de* hardware*; segundo a carga do Sistema Operacional (*software *básico, de gerenciamento do funcionamento do micro e de comunicação com o próprio usuário...), incluindo o particionamento e a formatação do disco rígido; terceiro a montagem dos importantes (embora não rigorosamente essenciais...) arquivos de configuração do sistema (**CONFIG.SYS** e **AUTOEXEC.BAT**, no **DOS**...). Daí pra frente... é só alegria (Esperamos... Se assim não for, sempre tem a sub-Seção **HELP** aí, pra qualquer emergência ou* galho *que surja...)!*

# Seção HELP!

*Estou com um pequeno (porém* chato...*) problema, para o qual não encontro solução (embora tenha lido atentamente todos os Manuais e* Helps *dos* software *e* hardware *envolvidos...), e assim peço a ajuda da Seção HELP do ABC DO PC, onde tenho visto colegas leitores recebendo orientações objetivas sobre* galhos *os mais diversos, sempre no estilo bem humorado e direto que já é característico de APE... Opero, quase que diariamente, com* dois *micros: um na firma e outro em casa, e é muito comum que comece serviços numa máquina e termine noutra, ou vice-versa... Tenho digitado alguns textos no WRITE do WINDOWS (que é um programa simples mas eficiente de edição/processamento de textos para impressão ou arquivos...), com os quais ocorrem os problemas... Na impressora da firma (*HP Laserjet 4L*) os textos saem de uma maneira, com as linhas terminando nas palavras que digitei por último nas ditas linhas, porém usando o mesmo arquivo/texto .WRI, puxado do mesmo disquete, na minha impressora doméstica (*HP Deskjet 500*), os textos são impressos com outras terminações de linha, ou seja: a palavra que estava por último na linha impressa na* laser *do serviço, em casa fica deslocada (com todo o restante da frase, sem que haja perda de inteligibilidade do texto, diga-se...) para outra linha...! Resumindo: embora o texto saia sempre completo, nas duas impressões, suas larguras (em números de toques de digitação...) não coincidem...! Acho isso muito esquisito, mesmo porque - conforme disse - os arquivos impressos são rigorosamente os mesmos, e em ambos os casos a impressão é solicitada dentro do ambiente WINDOWS, e os textos são* chamados *dentro do mesmo WRITE...! Já falei que tentei de tudo, mas não consigo a solução... Onde estará o problema...? Nas impressoras, nos programas ou configurações...? Como resolver...? - Paulo C. Leoni - São José dos Campos - SP.*

Para que um mesmo texto, oriundo de um único arquivo, seja rigorosamente impresso com *idêntica* distribuição, alinhamento, largura de *mancha de impressão*, etc., numa *laser* e numa *jato de tinta* (como é o caso...), são necessários vários requisitos (felizmente todos de fácil implementação, caro Paulo...): **primeiro**, idênticas configuração nos *software* envolvidos, nos dois micros que você opera (isso vale, principalmente, se você - por exemplo - *começa* um texto no PC da firma, e termina o mesmo texto no seu micro doméstico, ou vice-versa...). **Segundo**, idênticas configurações de *mídia* nas duas impressoras... Vamos explicar: você deverá adotar como padrão (dizemos *default*, em informática...) um único tamanho de papel, nas duas impressoras e nas duas informações aos módulos WRITE dos WINDOWS dos dois micros. No grupo PRINCIPAL do GERENCIADOR DE PROGRAMAS (tudo isso deve ser feito *nos dois* micros...), abra o ícone do PAINEL DE CONTROLE, e - nele - o item IMPRESSORAS... Na barra de escolha de impressora do micro da firma, ressalte LASERJET 4L (ou impressora equivalente que conste na lista). Na barra de escolha do micro de casa, selecione DESKJET 500 (estamos supondo que os respectivos *drives* de impressora estão devidamente carregados, nos dois micros...). Agora, o mais importante: *nos dois micros*, na opção descrita, na barra de escolha do tamanho do papel, indique ***um único tipo***... Por exemplo: "A4", no micro de casa, e "A4" no micro da firma... Não pode esquecer de - obviamente - carregar as duas impressoras com *mídia* (papel) rigorosamente no *mesmo* tamanho ("A4", no caso...)! Isso vale para qualquer outro tamanho de papel... Se - por exemplo - você usa mídia "Letter", substitua essa indicação pelo "A4" mencionado, em todos os casos e explicações... Isso feito, você poderá, sem problemas, começar um texto no WRITE/WINDOWS do micro do escritório e terminá-lo no WRITE/WINDOWS do PC doméstico, ou vice-versa que, imprimindo dentro do mesmo ambiente WRITE/WINDOWS, a partir de qualquer dos micros e qualquer das impressoras, o resultado será sempre *idêntico* em termos de *comprimento* das linhas, e de *quais palavras ficam em cada linha*...! Para garantir ainda mais os resultados homogêneos, sempre opere, nos dois WRITE/WINDOWS, com o *mesmo* corpo e a *mesma* fonte de letras (digamos - *Arial - 10*...), durante a feitura (digitação/edição) dos textos... Deu pra sentir que as providências não são complicadas, e o problema está centrado mesmo no tamanho/forma das *mídias* (papéis), já que tanto os programas quanto as próprias impressoras, num texto sem formatação complexa e específica, gerado num programa simples feito o WRITE, fazem uma automática (e às vezes indesejada, como no seu caso...) *acomodação* da quantidade de toques em cada linha, em função da real largura da *mancha de impressão* efetiva (parâmetro diretamente dependente das dimensões do papel, *avisadas* aos *software* e *hardware*...).

* * * * * * * * * * *

*Tenho micro já há quase três anos, originalmente um 386DX33, com 2 MB de RAM e disco rígido de 80 MB... Com o tempo e com as necessidades, primeiro* levantei *a memória para 4 MB e , recentemente, troquei a própria placa para 486SX25, com o que obtive sensível melhora no desempenho e na rapidez... Acontece que os arquivos e programas foram se acumulando, e a winchester de 80 MB (que, pouco tempo atrás, parecia enorme ...) virou um W.C. de ônibus (pequeno, apertado, não dá para se fazer nem guardar nada lá dentro...). Quero trocar por um disco rígido de 340 MB e, graças ao que já sabia, mais o que aprendi - em* ***ABC DO PC - INFORMÁTICA PRÁTICA****, acho que não terei problemas no aspecto de manipulação do* hardware, *nem do preparo do novo disco... O problema é que a velha* winchester *de 80 está* forrada *de programas e arquivos extremamente importantes, que pretendo ver totalmente transferidos para o novo disco rígido, tim-tim por tim-tim... Sei que posso* becapar *tudo em disquetes, e depois recolocar os arquivos após a troca da* winchester... *Isso, contudo, dá uma*

*trabalheira danada, e também me dá um medo de - no processo - perder ou danificar algum arquivo importante... Além do que, penso que seriam necessários uns 40 ou 50 disquetes, no mínimo (despesas e trabalhos um tanto exagerados, convenhamos...). Não haveria uma maneira segura e prática de fazer a troca dos discos rígidos com transferência total dos arquivos (inclusive os de configuração, que foram cuidadosa e trabalhosamente montados, ao longo de três anos, para otimização dos meus trabalhos no micro...)...? - Luiz Cláudio M. Frazer - Florianópolis - SC.*

Viu só, Luiz Cláudio (e também o resto da turma que está *xeretando* a nossa conversa...) como tínhamos razão em advertir que discos rígidos, por maiores que sejam, sempre ficam *apertados*, **mais cedo do que se pensa**...? Você fez corretamente os *up grades* de memória (é melhor ir logo para 8 MB, para um desempenho compatível com os modernos programas, no seu 486SX25...) e de placa, ambos relativamente fáceis, não só no aspecto *hardware* como também nos seus reflexos sobre os *software*... Quanto à troca da *winchester* incluindo a *transferência* de todos os arquivos originalmente guardados, o *truque* é um pouquinho mais trabalhoso (mas ainda fácil...): se a sua placa controladora e do tipo SUPER-IDE (ISA), ela comporta o acionamento e controle de até *dois* discos rígidos (o cabo de dados e controle que dela sai para a *winchester* deve ter um conector extra, para tal fim...). De modo a simplificar as coisas, você deverá adquirir uma *winchester* nova (340 MB, como você diz, está bom, mas considere a possibilidade de elevar isso - logo de cara - para 540 MB, de modo a *esticar* o novo prazo de obsolescência...) da *mesma marca* da que já existe no micro. Mesmo que seu micro não tenha uma baia de instalação sobrando, tudo bem... Leia no Manual da nova *winchester* os *jumpeamentos* (importantes) que deverá fazer para configurá-la como *HD master*, e o mesmo a ser feito no HD velho, mas configurando-o como *HC slave*... Faça a ligação do cabo de dados e controle, e as conexões de alimentação do novo HD (vindas da fonte do micro...). Em seguida, entre no programa de SETUP (premindo a tecla **DEL** ao transcorrer o teste/ contagem inicial de memória, durante o *boot*...). *Avise* o **SETUP**, que há um disco rígido novo instalado, dando seus parâmetros (estão no manualzinho que acompanha o HD...) e configurando-o como *HD drive C* (peça que esses novos dados sejam gravados na BIOS...). Ainda no **SETUP**, reconfigure sua velha *winchester* como *HD drive D*... *Rebute* seu micro usando um disquete que contenha o Sistema Operacional (arquivos essenciais do DOS...) colocado no *floppy A*... Pela linha de comando, vá para o *drive D* (sua velha *winchester*, renomeada...), selecione *tudinho* que lá está, diretórios, sub-diretórios, arquivos executáveis ou de dados, etc., e **copie tudo**, para o *drive C* (seu novo *HD* recém ligado...). Isso feito, desligue o micro, remova mecanicamente a velha *winchester* e coloque no seu lugar a nova, na mesma baia... Se necessário (verifique no folheto que acompanhou o *HD*...) re-*jumpeie* o novo disco rígido para configurá-lo como *HD drive* ***único***... Inicie novamente o micro, entre no **SETUP** e avise que *não há mais drive D* (grave tais alterações na memória C.MOS da BIOS...). Pronto! Pode *rebutar* o micro, que tudo deverá *entrar* normalmente, como acontecia com a velha *winchester* (uma vez que os importantes arquivos CONFIG.SYS, AUTOEXEC.BAT, e outros de pré-configuração, eventualmente requeridos e pré-escritos no **raiz** pelos programas instalados, estarão intactos, lá na sua nova *winchester*...), só que agora com o robusto acréscimo de várias centenas de megabytes pra você - de novo - *lotar de tranqueiras* e, logo, logo, ter que fazer tudo de novo, pulando para um *HD* de 1 ou 2 gigabytes (daí, com uma controladora SCSI ou coisa que o valha...). Mas deixe para pensar nisso, quando for a hora (será *antes* do que você pensa, tenha certeza...)!

* * * * * * * * * * *


CURSO WORD FOR WINDOWS passo a passo em disquete

É agora ou nunca! Aprenda sem professor!

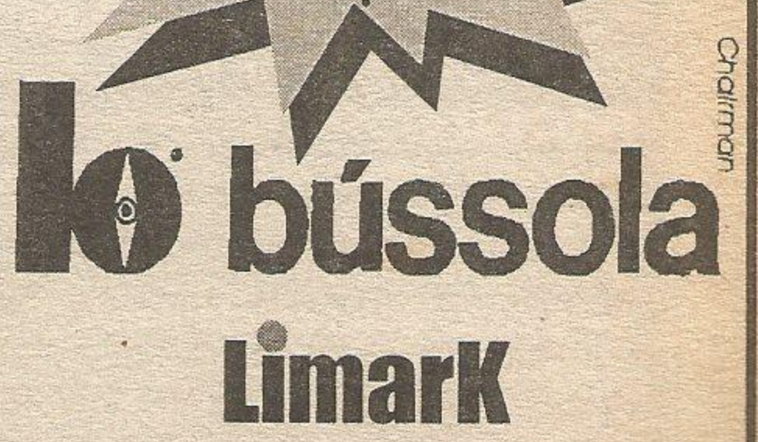
O Word é tão poderoso que muita gente não usa nem 10% dos recursos. Chegou a hora de aprender ou aprimorar os conhecimentos deste super editor. Com o curso Word for Windows passo a passo em disquete, você vai conhecer todos os recursos que este programa oferece, da maneira mais prática: em casa ou no trabalho. Mais de 100.000 cursos vendidos comprovam a qualidade BÚSSOLA.

**Aproveite o preço de lançamento e receba o seu curso Word for Windows ! Peça por telefone, fax ou correio.**

APRENDA E PRATIQUE ONDE E QUANDO QUISER !

Conheça também:
EXCEL PASSO a PASSO (lançamento)
WINDOWS PASSO a PASSO e
DOS PASSO a PASSO (Introdução à Informática)!

☐ Sim, quero receber maiores informações, sem compromisso, sobre:
☐ WORD ☐ EXCEL ☐ WINDOWS ☐ DOS ☐ OUTROS
Nome/Empresa _____
A/C de _____ Cargo _____
Endereço _____
CEP _____ Tel ( ) _____
Cidade _____ Estado _____




LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037

# ABC da ELETRÔNICA

AULA-38

-CURSO

CIRCUITOS INTEGRADOS • SUPLEMENTO

TEORIA

# A LUZ E A ELETRÔNICA

## (parte 2)

NA SEQÜÊNCIA DO IMPORTANTE TEMA *A LUZ E A ELETRÔNICA*, AGORA NA SEGUNDA *AULA* DA SÉRIE, O LEITOR/*ALUNO* É APRESENTADO A UM INTERESSANTE GRUPO DE *DETETORES*: OS *FOTOVOLTAICOS*, DISPOSITIVOS/COMPONENTES OPTO ELETRÔNICOS TÃO IMPORTANTES QUE SEM ELES - SÓ PARA DAR UM EXEMPLO - AS ATIVIDADES DO HOMEM NO ESPAÇO, NO SATÉLITE DA TERRA E - FUTURAMENTE - EM OUTROS PLANETAS *NÃO TERIA SEQUER COMEÇADO*...! E TEM MAIS: AINDA NA PRESENTE *AULA*, COMEÇAREMOS A ABORDAR OUTROS IMPORTANTES COMPONENTES OPTO, OS *FOTO-TRANSÍSTORES* E OS *FOTO-DIODOS*, EM *LIÇÕES* ABSOLUTAMENTE *IMPERDÍVEIS* PARA QUEM QUER, REALMENTE, *ENTENDER AS COISAS*...!

Na *aula* anterior (primeira parte do tema **A LUZ E A ELETRÔNICA**...) vimos que - para efeito de ordenar e facilitar as explicações - era possível dividir em três grandes grupos os chamados componentes opto-eletrônicos: **(1) DETETORES**, que *recebem* energia luminosa e a *traduzem* em manifestações elétricas proporcionais, **(2) EMISSORES**, que *geram* ou emitem luz (visível ou não...) a partir da energia elétrica a eles aplicada, e **(3) UTILIZADORES**, que internamente *usam* a luz em operações ou conversões diversas, embora externamente - nos seus sistemas/terminais de *entrada/saída*, apenas *recebam* ou *emitam* manifestações puramente *elétricas*...

Como tais grupos são muito amplos, é possível desmembrar o primeiro deles (os **DETETORES**...) em vários outros sub-grupos ou tipos principais, entre eles: **(A) FOTO-RESISTORES** ou **FOTOCONDUTORES**, **(B) FOTOVOLTAICOS**, e **(C) FOTOTRANSÍSTORES** (e demais sensores de *junção semicondutora*).

No primeiro bloco de lições sobre o assunto, analisamos os rudimentos teóricos e as aplicações práticas e experimentais do primeiro bloco do primeiro grupo, os **FOTO-RESISTORES**, ou **LDRs**... Agora, a *lição* refere-se ao *segundo* bloco do primeiro grupo: os **FOTOVOLTAICOS**...

**- FIG. 1 - O PRINCÍPIO DE *CONVERSÃO* DOS FOTOVOLTAICOS** - Os LDRs (vistos na *aula* anterior), reagem *passivamente* à luz, ou seja, apresentam uma alteração de suas características elétricas (no caso, a resistência...), quando submetidos à luz, de forma proporcional... Os **FOTOVOLTAICOS** operam de maneira bem diferente, *ativa*, já que eles *produzem* energia elétrica quando submetidos à luz (também de forma proporcional à intensidade da energia luminosa recebida...)! É possível fazer um rápida (porém elucidativa...) analogia com os dispositivos eletro-acústicos (já vistos na série de *aulas* sobre O SOM E A ELETRÔNICA...): um FOTO-RESISTOR (como o LDR) assemelha-se a um *microfone de carvão*, já que este reage *passivamente* ao som, apenas sofrendo uma alteração na sua resistência - de forma proporcional - com o que precisa de uma fonte de energia elétrica externa para que possamos recolher os sinais gerados... Dentro da analogia, um FOTOVOLTAICO assemelha-se a um *microfone de cristal* que, quando submetido ao som, *gera* sinais elétricos proporcioinais, transformando diretamente a energia acústica (mecânica) em energia elétrica... Assim, os FOTOVOLTAICOS podem ser considerados *transdutores DIRETOS*...!

**- FIG. 2 - O FUNCIONAMENTO DOS *FOTOVOLTAICOS*, A NÍVEL ATÔMICO... -** Quando estudamos (muitas *aulas* atrás...) os materiais semicondutores *dopados* com impurezas (de modo a *fazer* **materiais P**, com acréscimo de *buracos* ou

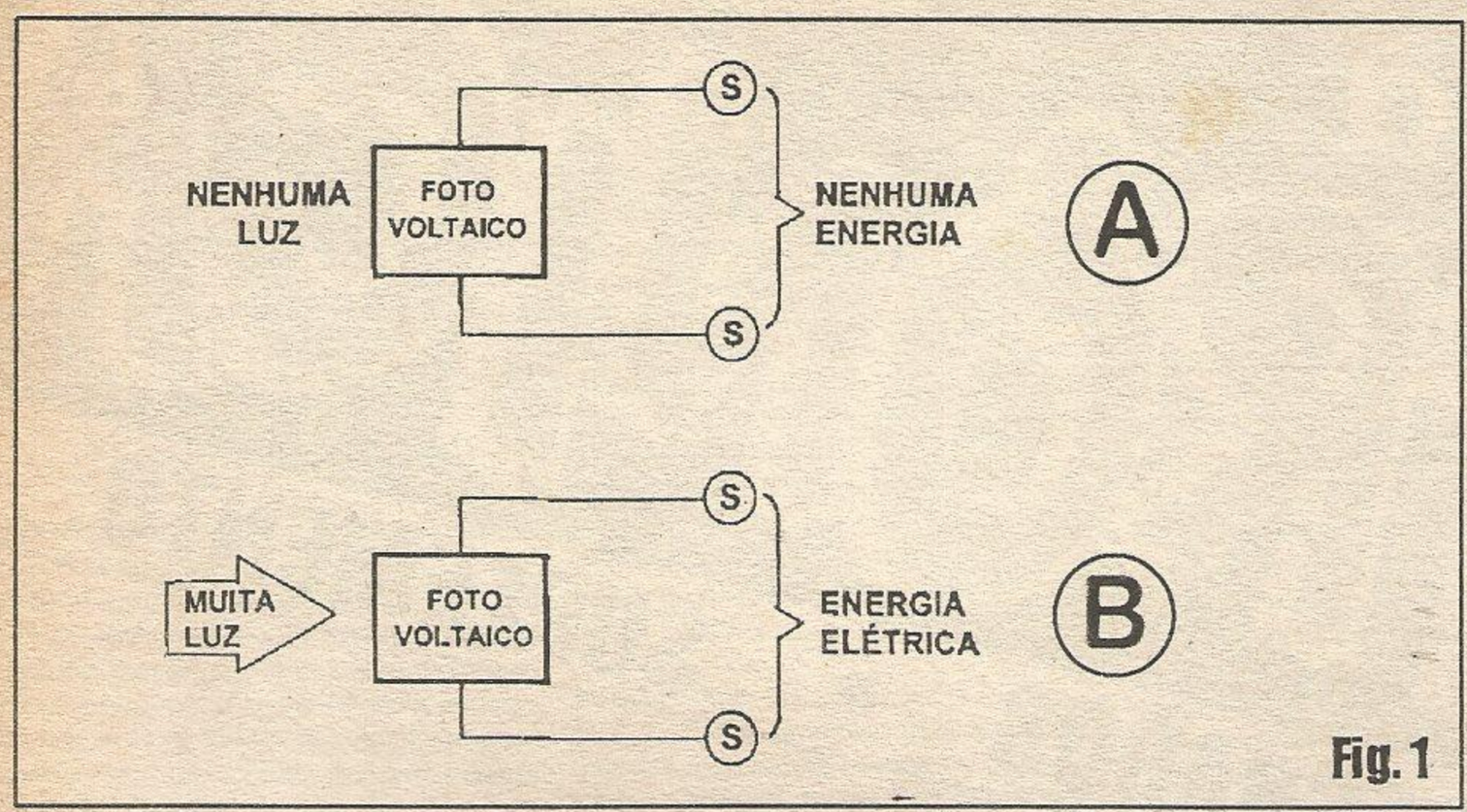


Fig. 1

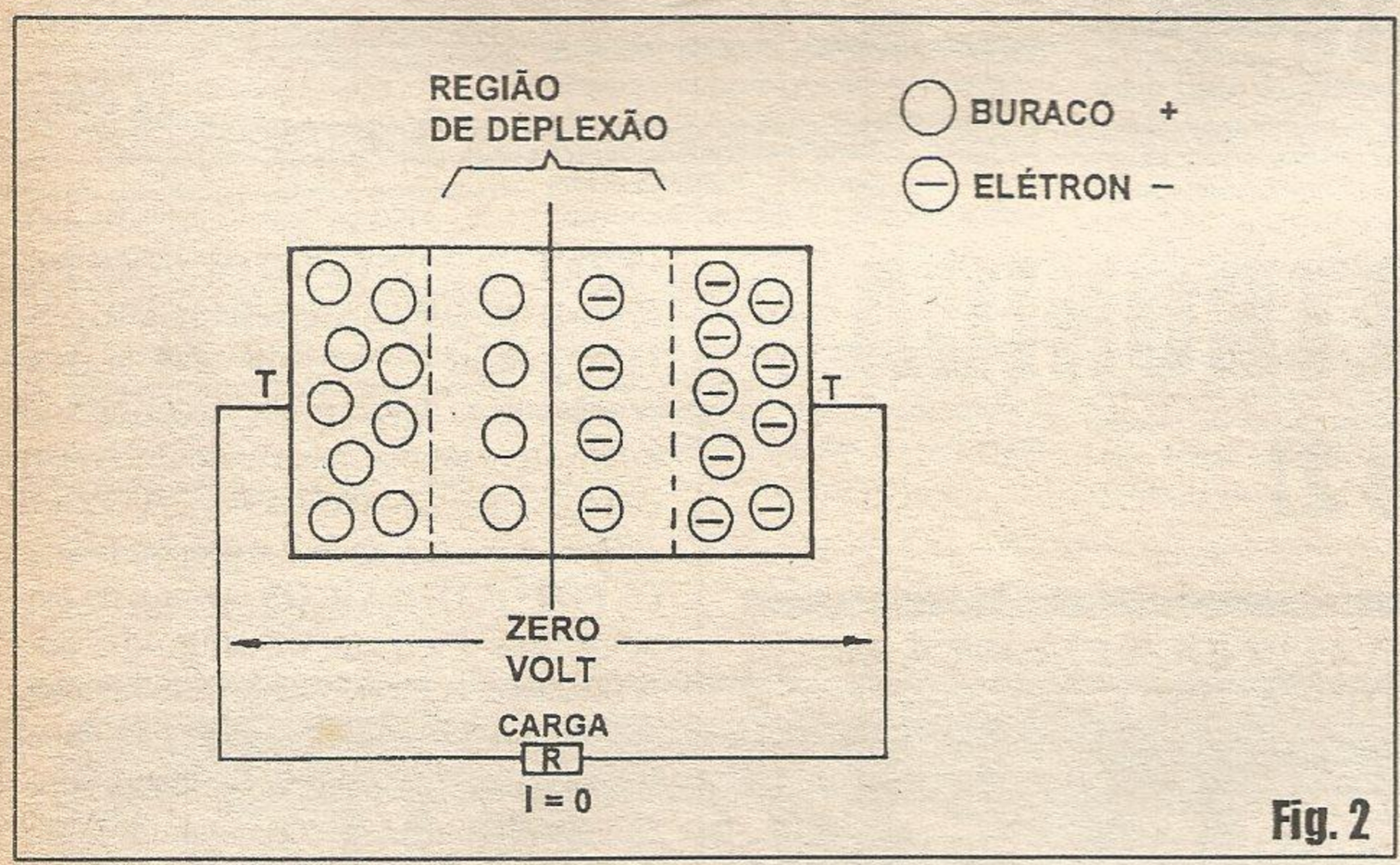


Fig. 2

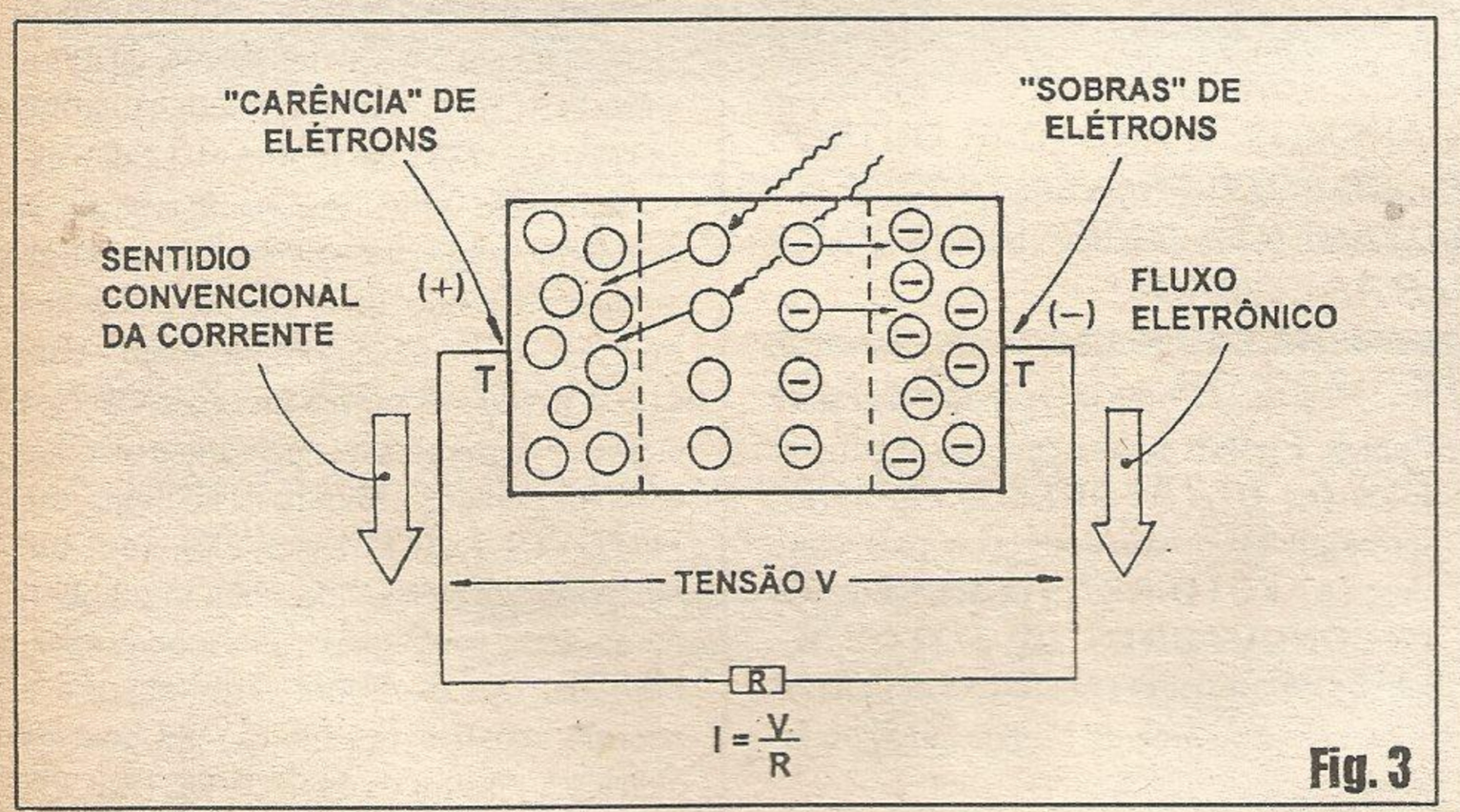


Fig. 3

de cargas positivas, ou **materiais** N, com *sobras* artificiais de elétrons, ou cargas negativas), aprendemos as bases atômicas que também determinam o funcionamento dos DETETORES opto-eletrônicos FOTOVOLTAICOS...! Vejamos: conforme mostra o diagrama, numa junção semicondutora P-N estável, sem aplicação de energia externa, os *buracos* e elétrons da região próxima à dita juncão (chamada de *região de deplexão*...) tendem a se recombinar, devido ao fenômeno da atração das cargas opostas, com o que se estabelece uma *barreira*, também estável, ficando os terminais externamente acessíveis (T-T), em equilíbrio elétrico... Estando os terminais T-T eletricamente equilibrados, sem *sobras* de cargas positivas ou negativas à sua disposicão, temos *zero* volt entre esses pontos... Obviamente, se esses *zero* volt forem aplicados aos terminais de - digamos - uma carga resistiva **R** qualquer, *nenhuma* corrente circulará por tal carga (I = 0). É importante, agora, notar que foi dito ***nenhuma** energia aplicada **externamente*** ... Essa referência vale tanto para a eventual aplicação de *energia elétrica* (aplicada aos terminais T-T), quanto para a aplicação externa de *energia **luminosa***... Assim, a junção mostrada apenas permanece estável, se ***não** estiver recebendo LUZ*...! Agora, *e se aplicarmos LUZ à dita junção...?* Vejamos, no próximo diagrama e respectiva explicação:

**- FIG. 3 - A JUNÇÃO SEMICONDUTORA *RECEBENDO LUZ...* -** Se LUZ (energia) incidir sobre a região de deplexão (junção semicondutora estável - até o momento...), o seu equilíbrio elétrico é fortemente *abalado*! Isso ocorre porque cada *fóton* (que, para efeitos práticos e de explicação básica, pode ser considerado como uma *"partícula"* de luz...) que penetra na região, com grande energia, *rompe* uma combinação elétron/*buraco*, *carregando* eletricamente as regiões semicondutoras próximas aos terminais externos (T-T)! Nessa condição, manifestam-se *sobras* de elétrons de um lado, e *carências* de elétrons no outro (muitos *buracos* correspondem, eletricamente, a uma *falta* de elétrons, lembram-se...?). Assim, havendo *excesso* de um lado, e *alta* no outro, a carga **R** ligada entre os terminais T-T será submetida a uma *diferença de potencial*, ou *voltagem* (tensão), que no esqueminha simbolizamos por **V**... Obviamente, pelo que já aprendemos na distante ***primeira** AULA* do **ABCDE**, nesse caso uma *corrente* (determinada pela fórmula **I=V/R** , onde **R** é a resistência da carga...) se manifestará (se isso *não* ocorrer, Ohm - *o próprio* - se levantará do túmulo para nos dar uns *petelecos*...) através de **R**...! O que temos, então, é uma autêntica *geração* de energia elétrica, diretamente *traduzida* ou transformada da energia luminosa aplicada ao sistema...! Deu para perceber a *diferença* com relação aos FOTO-RESISTORES, como o LDR...?

## ENTÃO, OBTEMOS ELETRICIDADE... DE GRAÇA...!?

À primeira vista, diríamos que *SIM* à pergunta/título... Entretanto, se fizermos uma análise mais profunda do

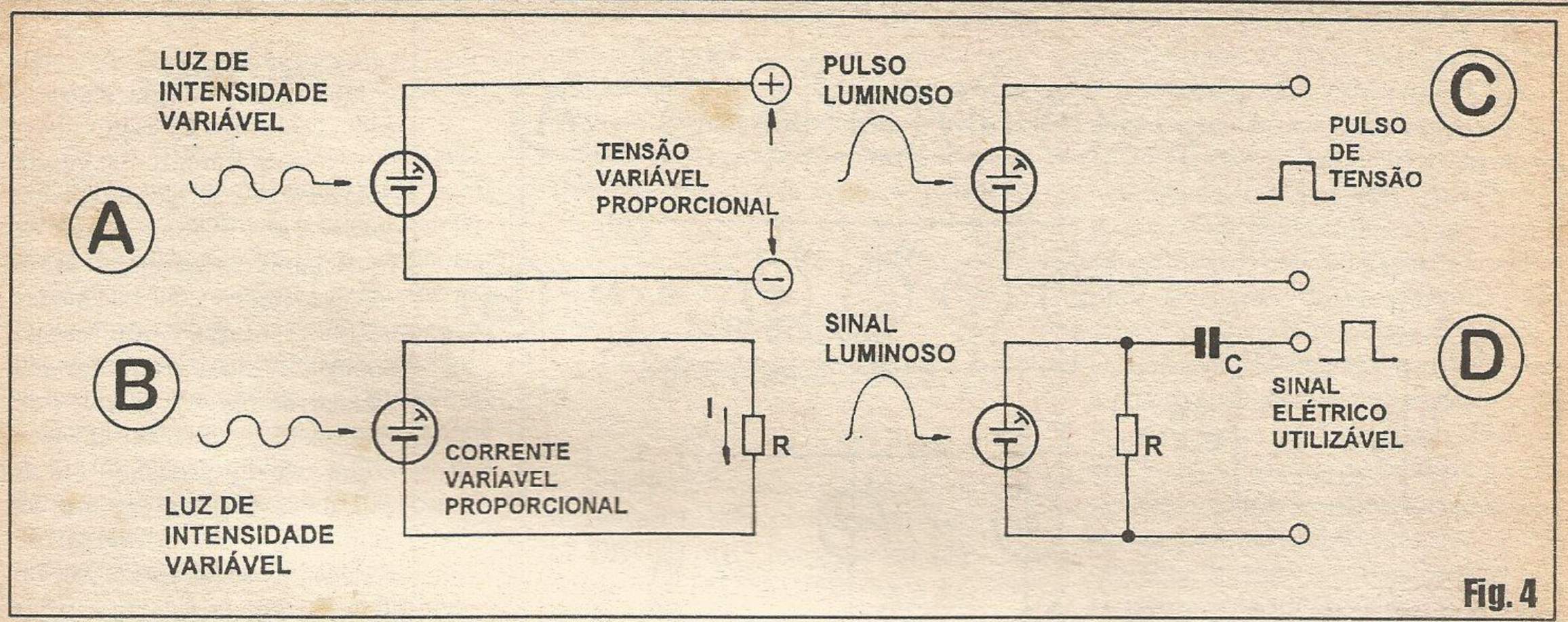



Fig. 4

fenômeno (mesmo considerando aspectos também puramente *práticos*...), a conclusão será bem diferente...!

Na Natureza, conforme já sabemos, *nada se cria, tudo se transforma*...! Nesse Universo em que vivemos, regido por Leis imutáveis (segundo acreditam alguns, traçadas *pessoalmente* pelo *Supremo Projetista*...), ***nada*** é *completamente gratuíto*...! Tudo o que se *obtém aqui*, é forçosamente *retirado dali*, e/ou vice-versa...!

Segundo acredita a maioria dos físicos, não é possível *acrescentar energia* ao total dela que já existe no Universo... O máximo que podemos fazer é *pegar* uma forma de energia e - simplesmente - convertê-la em *outra* forma! E isso, *sempre* com alguma perda no processo, perda essa que *também deriva* em terceiras e quartas formas de energia, e assim por diante...!

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 4 - A UTILIZAÇÃO PRÁTICA DOS FOTOVOLTAICOS, E SUAS *REAÇÕES* À PRESENÇA/VARIAÇÃO DA LUZ... -** Não é difícil, na prática, utilizar os componentes opto-eletrônicos, da *família* dos DETETORES FOTOVOLTAICOS... O diagrama mostra uma série de *esqueminhas* típicos, fáceis de entender: em **A**, estando o detetor submetido a luz de intensidade variável, teremos nos seus terminais um sinal elétrico *polarizado*, mostrando tensão também variável... Se for requerida uma manifestação do sinal em forma de corrente, nada mais simples: basta intercalarmos uma carga resistiva **R** no sistema (como visto em **B**...), de modo que sobre a dita carga se desenvolva uma corrente **I**, também variável, em função da tensão gerada... Os FOTOVOLTAICOS podem ser considerados detetores/transdutores relativamente rápidos, reagindo muito bem a pulsos luminosos muito breves... Dessa forma (como em **C**...), se um curtíssimo *flash* de luz incidir sobre o sensor, será obtido nos seus terminais também um breve pulso de tensão, um rapidíssimo *sobe-desce* da *voltagem* normalmente presente nos ditos terminais (que são - reafirmamos - polarizados, como os de uma pilha...). Adequações de impedância e outros parâmetros inerentes aos eventuais blocos circuitais ou componentes *posteriores* ao detetor fotovoltaico, num arranjo prático qualquer, podem tornar necessário - para um perfeito *casamento* - o uso de redes RC (ver **D**...), que permitem a *recolha* de sinais elétricos perfeitamente utilizáveis, a partir das manifestações luminosas detetadas...! Essa adequação dos sinais (em nível, impedância, etc.) ocorre de forma muito parecida com o que já vimos no que se refere aos transdutores eletro-acústicos (série de *aulas* imediatamente anterior à presente...).

**- FIG. 5 - O DETETOR FOTOVOLTAICO COMO "GERADOR DE ENERGIA"... -** Os FOTOVOLTAICOS são detetores ou transdutores de energia luminosa em energia elétrica, contudo muito pouco eficientes, em termos de *rendimento* nessa *tradução*... Em média, cerca de 10% apenas, da energia que *chega* em forma de luz, é realmente convertida em eletricidade, em termos de *trabalho* que pode ser realizado... Outro ponto de *deficiência* nessa tradução direta, é que a máxima tensão obtida nos terminais de uma única *célula* fotovoltaica (esse é outro nome pelo qual comumente o componente é chamado, além de *célula solar*, entre outros...), mesmo sob luz intensa (colocada sob o sol forte, por exemplo...), é de aproximadamente 0,5 V... Contudo, se considerarmos um componente fotovoltaico, uma célula solar ou coisa que o valha, como se fosse uma... *pilha*, é fácil intuir que podemos associá-la em conjuntos - formados por qualquer número de células - arranajdos *em série* (como em **A**...) de modo a obtermos tensões *mais elevadas* nos terminais extremos da *fila* de fotovoltaicos...! Por exemplo, se denominarmos a tensão *fornecível* por uma única célula, de V1, temos que (no arranjo **5-A**) pode ser obtida uma tensão equivalente a 4 x V1 (ou cerca de 2 V, se um único fotovoltaico fornecer até 0,5 V...). Ainda comparando com as *pilhas*, outros tipos de arranjo podem ser estabelecidos, de modo a também incrementar a corrente máxima obtenível (uma única célula é capaz de fornecer corrente muito *fraquinha*, na prática insuficiente para energizar a maioria das cargas que pretendamos ver funcionar *com luz*...). Pensando assim (ver **5-B**...), se chamarmos de A1 a corrente *fornecível* por uma única célula, em termos máximos, um arranjo *em paralelo* constando de 4 fotovoltaicos poderá estabelecer sobre a carga uma corrente de até 4 x A1... Vamos supor que uma única célula seja capaz de *dar* uma corrente máxima de 50uA... Nesse caso, o arranjo **B** poderá oferecer até 200uA, corrente que ainda parece pequena, mas que é suficiente para as necessidades de muitos dos modernos circuitos, baseados em integrados de baixíssimo consumo (como os já estudados C.MOS) intrínseco...! Se considerarmos (ver **C**...) a possibilidade de estabelecer arranjos mistos (*série/paralelo*) de qualquer "tamanho" (quantidade de células...), será fácil perceber que - na prática - não há

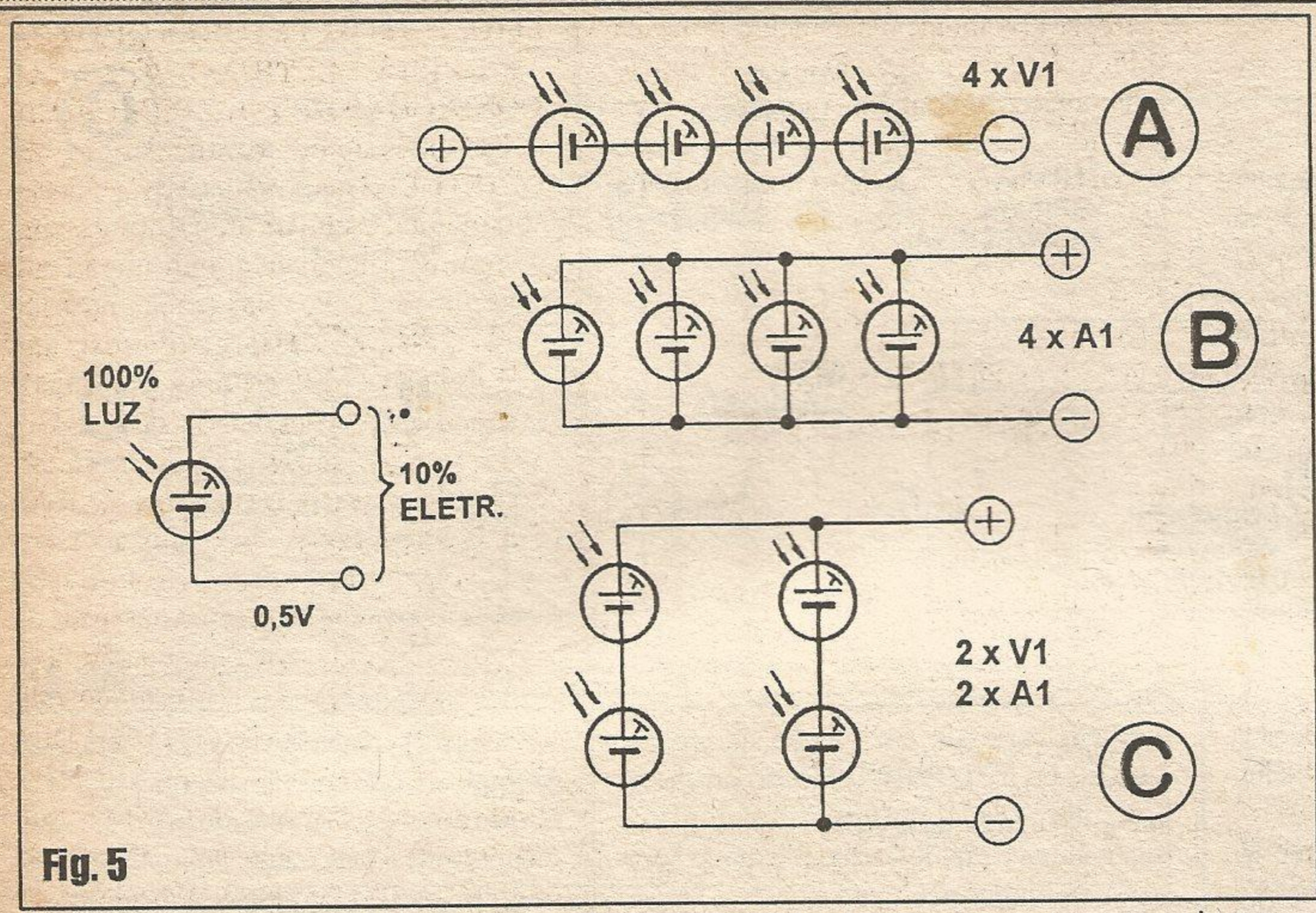



Fig. 5

limites para os parâmetros de tensão, corrente e potência finais...! No caso do esqueminha/exemplo, o arranjo pode fornecer uma corrente igual a 2 x A1 sob uma tensão de 2 x V1, e por aí vai... Seguramente, ainda não é um modo muito barato de se obter energia elétrica, mas a ciência, a tecnologia e os modernos processos de fabricação e *enriquecimento* dos materiais semicondutores com propriedades fotovoltaicas, estão avançando, dia após dia, sempre nas busca de maiores rendimentos sob menores custos...

**- FIG. 6 - OS "GERADORES" FOTOVOLTAICOS, NA PRÁTICA... -** Um dos maiores problemas práticos e técnicos com os quais os fabricantes de componentes detetores ou "geradores" fotovoltaicos se defrontam, é que a eficiência das células solares depende, diretamente (em termos de corrente capaz de fornecer - e também da tensão máxima estabelecida na barreira de potencial...), da *quantidade* de luz que atinge a junção semicondutora... Um problema inerente ao já citado é que a própria *área* da junção (região de deplexão...) resulta também em maior ou menor rendimento (na medida em que a tal área seja maior ou menor...). É aí que acontece o *porém*: os materiais semicondutores utilizados ) após as *dopagens*, para compor a pastilha (silício, germânio, selênio, e outros...) *não são transparentes*, e assim a luz encontra grande dificuldade em atingir plenamente a junção (e se isso *não ocorrer*, não haverá geração de energia elétrica proporcional, nem aproveitável para simples detecção, nem - muito menos - para aproveitamento direto da energia...). A solução encontrada é fazer pelo menos um dos dois materiais *extremamente fino* (e isso é mais fácil de dizer do que de *fazer*, a nível industrial...), conforme visto em A... Assim, mesmo que pouco transparente, devido a reduzidíssima espessura da camada, a luz tem como penetrar e atingir a junção semicondutora, promovendo a geração de energia elétrica, conforme explicado... Essa sofisticada tecnologia resultou em diversos componentes de uso prático, já verdadeiras *células solares* aplicáveis como geradores de energia elétrica, como vemos em **B** e em **C**... Para que o componente já venha *reforçado* - em termos de energia *fornecível* - é comum que os fabricantes os agrupem sobre placas múltiplas, contendo muitas células solares individuais, compondo o que se convencionou chamar de *bateria solar*... Sob luminosidade intensa, arranjos como o exemplificado em **C** (alguns formados por muitas centenas, e até milhares, de células...) podem apresentar em seus terminais finais, tensões consideráveis, capazes de estabelecer correntes também relativamente altas, sobre as cargas que usarão a energia gerada...! Um exemplo típico (muitos dos caros leitores/*alunos* já devem ter visto...) está em algumas das modernas calculadoras eletrônicas de bolso, *que não precisam de pilhas*... Conforme vemos em **D**, tais calculadoras apresentam (geralmente logo acima do *display*) uma pequena bateria fotovoltaica, formada por 4 ou 5 células individuais... Tal bateria supre todas as necessidades energéticas dos circuitos internos da calculadora... É importante notar, contudo, que esses dispositivos portáteis *nunca* usam *displays* numéricos a LEDs (que consumiriam correntes muito elevadas para as capacidades da bateria solar...), mas sim a cristal líquido (que podem operar perfeitamente sob correntes irrisórias, até na casa dos pico-ampéres...!).

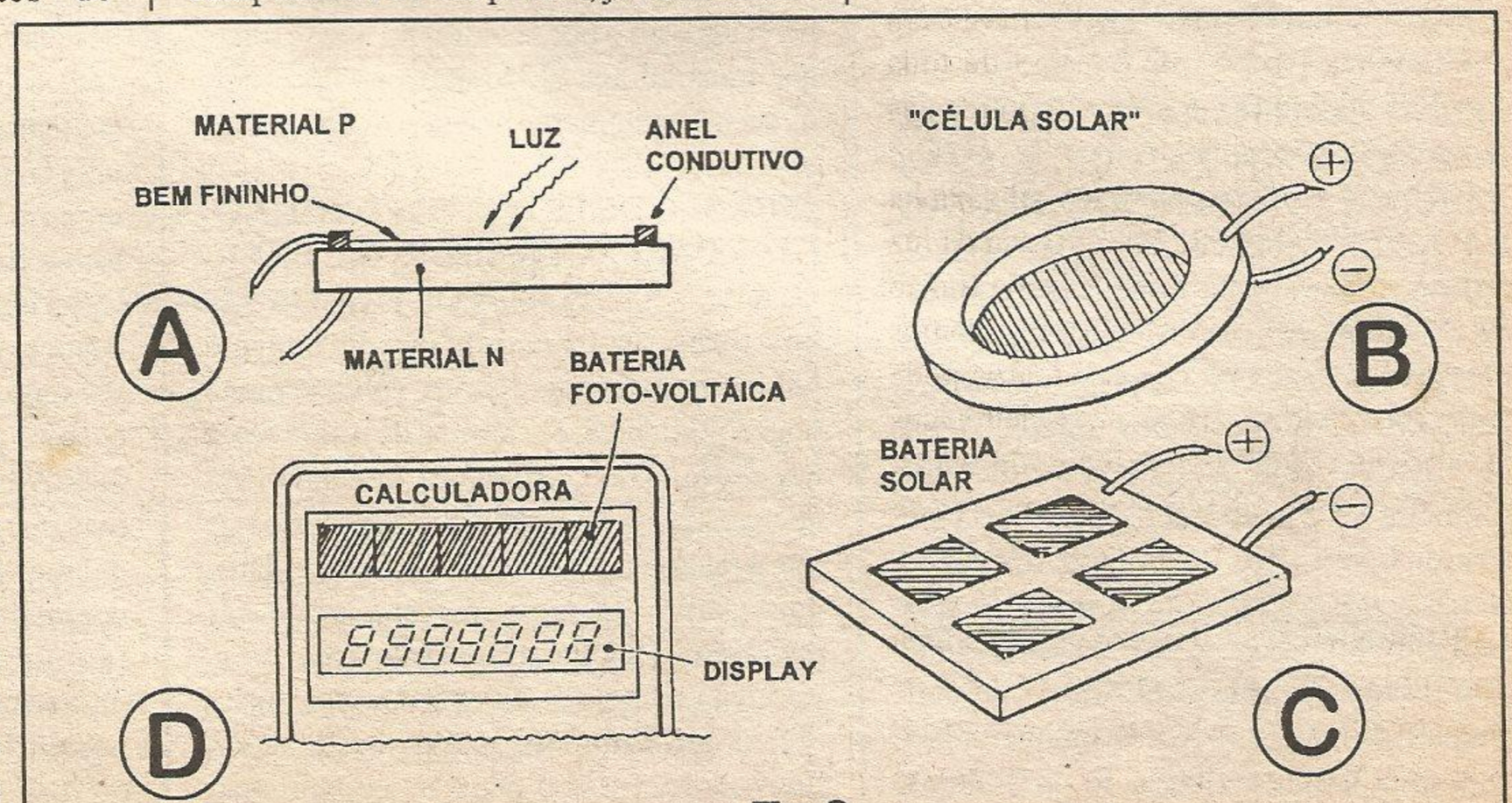



Fig. 6

## COMENTÁRIOS...

A nível prático, para atender as necessidades do estudante ou hobbysta de eletrônica, o uso de componentes detetores/geradores fotovoltaicos (células solares...) é ainda muito restrito, já que raramente são ofertados no mercado nacional (varejo), e quando isso ocorre, os preços são... assustadores...! Devido a tal problema, seria incoerente apresentarmos aqui experiências práticas utilizando tais componentes, uma vez que a maioria dos leitores/*alunos* ficaria frustrada, na completa impossibilidade de realizá-las...

Mas isso não impede que falemos um pouco mais sobre as reais aplicações práticas dos fotovoltaicos... Muitos de vocês (provavelmente todos, já que os amantes da Eletrônica estão sempre atentos às novidades tecnológicas e aos avanços da ciência...) já devem ter visto fotos em jornais e revistas, ou mesmo imagens em reportagens na televisão, mostrando aqueles satélites ou cápsulas espaciais, dotados de imensas *asas*, cujas superfícies apresentam um padrão reticulado ou quadriculado em cinza escuro... Muito bem: essas *asas*, na verdade, *não são* asas, já que no espaço não existe ar para dar sustentação (assim como ocorre na atmosfera, com os aviões...)! Elas são, na verdade, enormes painéis formados por células solares de silício (detetores/geradores fotovoltaicos) em imensos arranjos série/paralelo, destinados a receber a iluminação solar (que, no espaço, é *mais forte*, devido à inexistência da camada atmosférica que bloqueia grande parte da energia luminosa...) e transformá-la em eletricidade para a alimentação de toda aquela parafernália eletrônica contida nas ditas cápsulas e satélites...!

Ainda que cada celulazinha de silício possa gerar - na presença da luz forte do Sol - apenas uma pequena fração de watt, o conjunto formado por milhares de células, *seriadas* e *paraleladas*, pode entregar aos sistemas elétricos e eletrônicos das naves espaciais, centenas de watts, obtidos "de graça" (vocês sabem que não é bem assim...) do bom e velho Sol...!

No interior da nave, satélite, cápsula, etc., baterias de acumuladores (parecidas, em função, com as baterias de automóveis, mas tecnologicamente *muito* mais avançadas e eficientes...) se encarregam de *guardar* uma parte da energia fornecida pelos conjuntos de células (a parcela não momentaneamente utilizada pelos circuitos e dispositivos eletro/eletrônicos...), de modo a poder suprir os sistemas quando a posição ou orientação espacial da nave não permitir às imensas *asas* foto-elétricas receber luz solar direta...!

* * * * * * * * * *

## FOTO-DIODOS E FOTO-TRANSÍSTORES

Nas modernas aplicações práticas e circuitais de eletrônica, sempre que deva haver alguma interação com a luz, os DETETORES mais usados são - na verdade - FOTO-DIODOS e FOTO-TRANSÍSTORES, principalmente porque seu custo foi bastante reduzido ao longo dos últimos anos, e sua eficiência/sensibilidade atingiu parâmetros bastante elevados...

É grande também a versatilidade desses componentes opto, o que, aliado ao seu intrínseco baixo consumo, além de pequeno tamanho (são, normalmente, *menores* do que os FOTO-RESISTORES e FOTOVOLTAICOS), torna-os muito convenientes para aplicações comerciais e industriais, mas também para montagens experimentais ou definitivas, a serem realizadas por estudantes ou hobbystas de eletrônica!

As próximas matérias e *lições* das *aulas* do **ABCDE** tratarão diretamente das possibilidades práticas desses importantes componentes, abordando também, *en passant*, alguns pontos teóricos importantes...

* * * * * * * * * *

**- FIG. 7 - OS DETETORES OPTO NA MODERNA ELETRÔNICA, E SUAS CONDIÇÕES DE *POLARIZAÇÃO*... -** Ainda antes de nos aprofundarmos nos DETETORES mais práticos e funcionais, atualmente, é importante darmos uma *parada* para lembrar de um importante conceito, que deve estar sempre presente para os caros leitores/*alunos*, nas interpretações de circuitos, esquemas, experiências, projetos, etc., no que se refere à *polarização* de tais componentes... Na figura vemos as representações simbólicas dos 5 opto-detetores mais utilizados nos circuitos e aplicações práticas, com as setas anexas indicando as *direções* possíveis da corrente, quando em funcionamento... Notar que, de todos eles, o *único* **não polarizado** é o FOTO-RESISTOR (LDR), no qual, dada uma intensidade "X" de luz atingindo o sensor, a *dificuldade* (ou *facilidade*...) imposta à passagem da corrente será *a mesma, em ambos os sentidos* (não há uma polarização fixa e obrigatória de trabalho para o componente...). Dessa forma, o LDR é o único dos detetores opto que pode (sem *artifícios* circuitais complexos...) operar em ramos de circuitos alimentados diretamente por Corrente Alternada (observar que mencionamos **alimentação** por C.A. e *não* **manejo de sinais** em C.A., o que *não é a mesma coisa*...). Todos os outros tipos de detetores opto são polarizados: os FOTOVOLTAICOS (detetores *ativos*) *geram* energia elétrica, manifestada na forma de uma diferença de potencial ou tensão entre seus terminais, com polaridade fixa... em outras palavras, *estimulado* pela luz, o FOTOVOLTAICO gerará uma C.C. ou corrente Pulsátil, com polaridade *definida*, não sendo possível a obtenção de

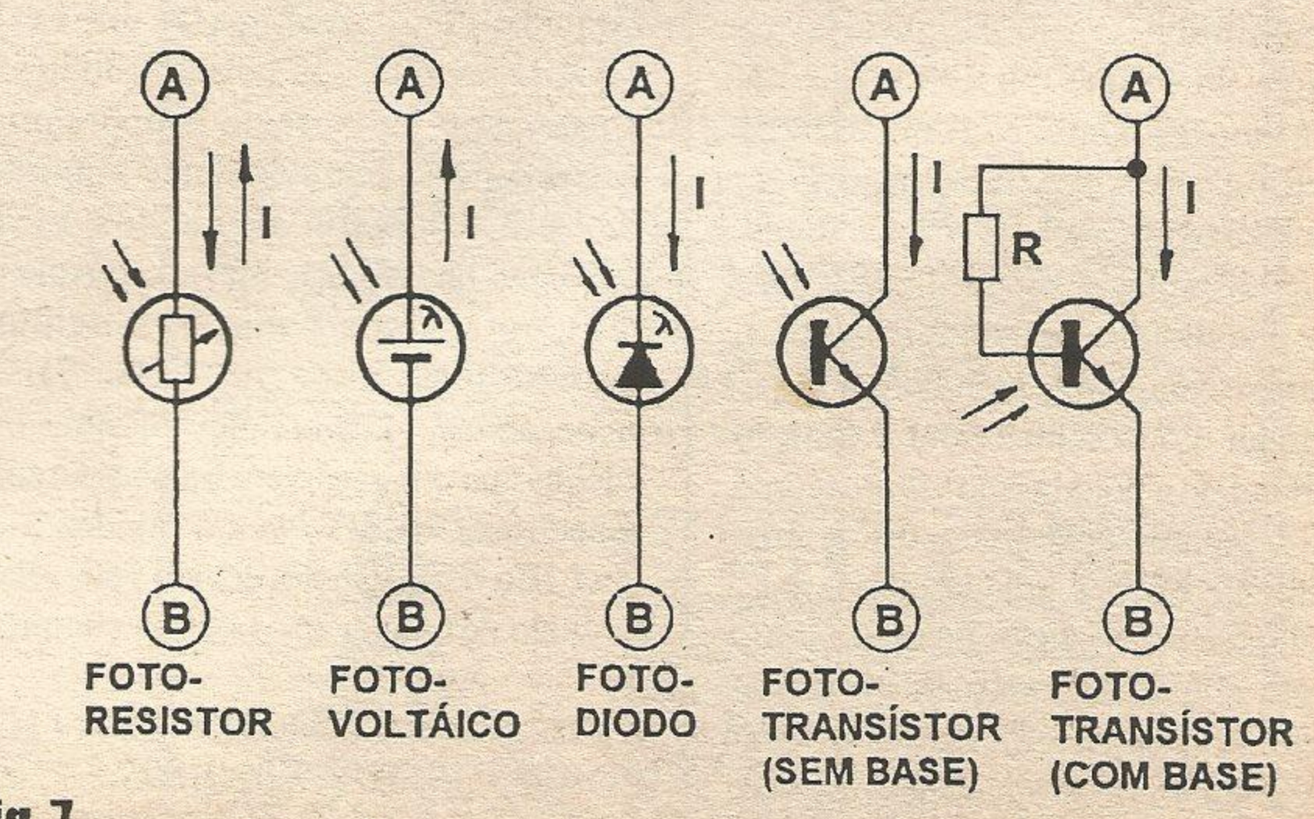



Fig. 7

autêntica C.A. nos seus terminais... Também os demais detetores (que estudaremos a seguir) são polarizados: o FOTO-DIODO (que normalmente trabalha *inversamente polarizado*, se comparado a um diodo "comum"...), opera com corrente apenas no sentido indicado pela seta... Os FOTO-TRANSÍSTORES (tanto o componente *sem* terminal de **base**, quanto o *com* terminal de **base**...) também apresenta necessidade de polarização fixa, *permitindo* ou *restringindo* a passagem de corrente *apenas* no sentido indicado pela seta...

**- FIG. 8 - OS FOTO-DIODOS -** Os FOTO-DIODOS pertencem ao grupo dos DETETORES por JUNÇÃO SEMICONDUTORA, mantendo certas semelhanças estruturais (fáceis de perceber...) com os FOTOVOLTAICOS semicondutores... Um FOTO-DIODO também é formado por uma junção P-N (ou seja, de materiais *dopados* com impurezas especificamente calculadas para que assumam polaridades deiferentes, devido à *sobra* de elétrons ou de *buracos*...). Assim, basicamente, um FOTO-DIODO não é mais do que um diodo (junção semicondutora P-N), cujo encapsulamento permite à luz atingir a junção... A diferença entre um FOTO-DIODO e um FOTOVOLTAICO reside apenas na *forma* de obtermos o seu funcionamento, e dele *recolhermos* os sinais elétricos proporcionais à energia luminosa que recebem... Enquanto um FOTOVOLTAICO opera *sem* a aplicação de energia (já que é *ele mesmo*, graças à sua grande área de junção - conforme já vimos - quem gera os sinais elétricos, a partir da luz recebida...), o FOTO-DIODO precisa de uma polarização, uma aplicação de tensão fornecida por fonte externa, nos seus terminais. Outra característica importante do FOTO-DIODO é que ele trabalha, normalmente, com polarização *inversa* (esse *negócio* de polarização *direta* e *inversa* foi explicado aos caros leitores/*alunos* na distante *aula* nº **3** do **ABCDE**, na *lição* que abordou os diodos *comuns*...). Observando o diagrama, recordaremos que em qualquer diodo semicondutor (junção P-N) submetido a polarização *direta* (como em **A**), obteremos a passagem de corrente relativamente intensa pelo componente... Já se aplicada polarização *inversa* (como em **B**), na prática a corrente será quase que totalmente bloqueada, restando apenas uma *correntezinha inversa* minúscula, residual, uma irrisória *fuga* de elétrons em sentido contrário ao da polarização "natural" da

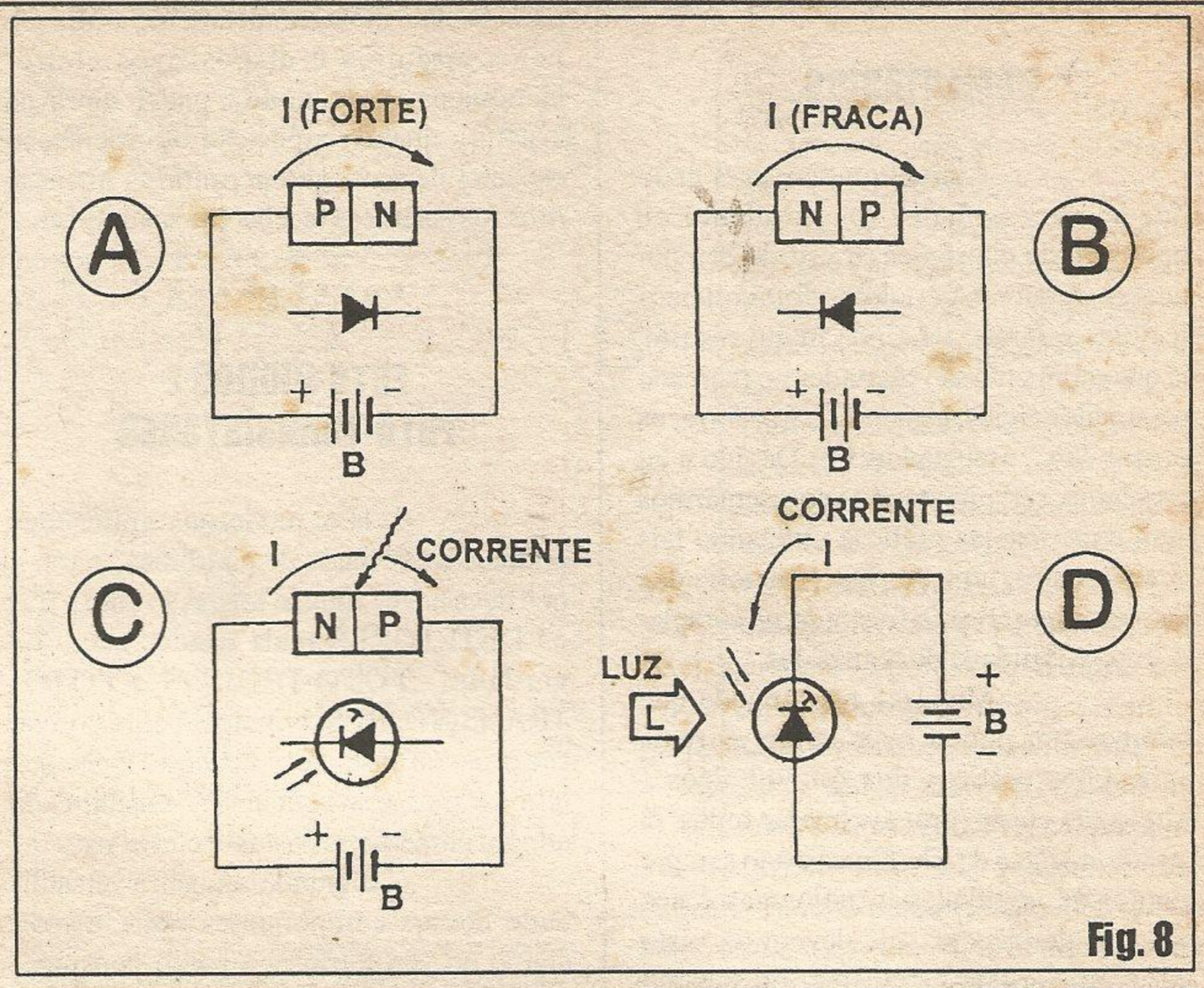


Fig. 8

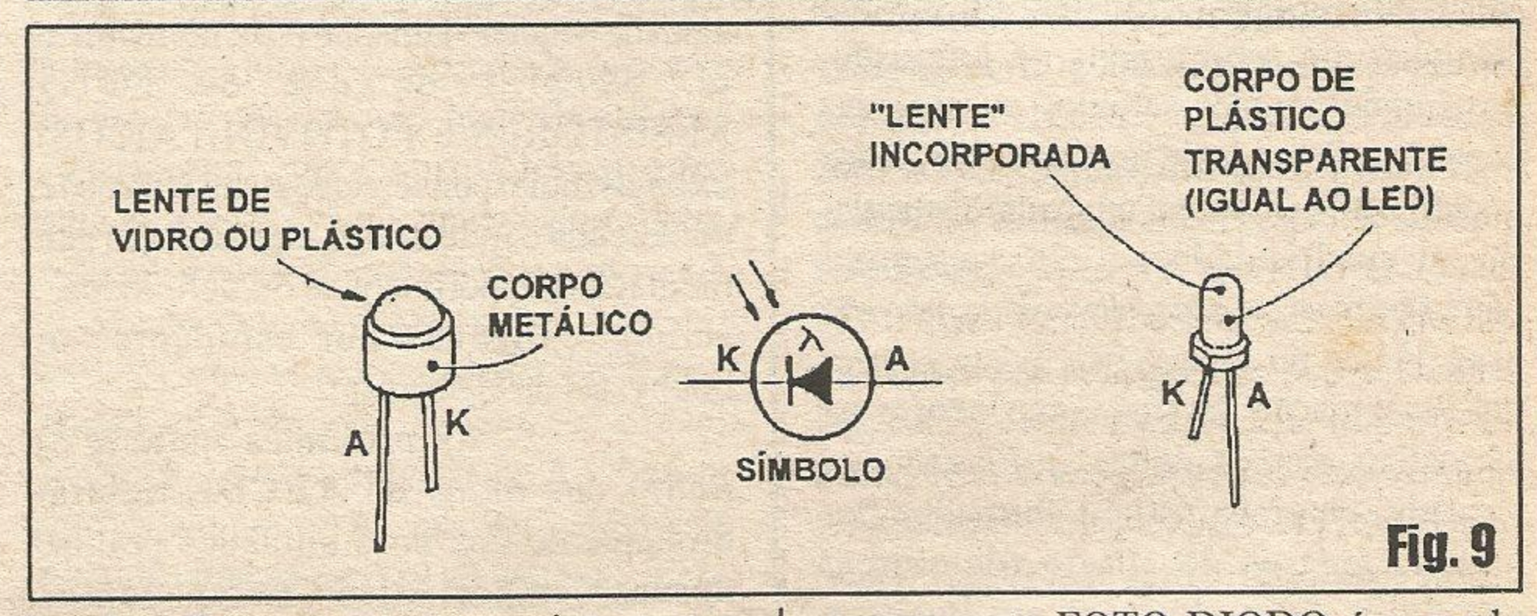


Fig. 9

junção... Ocorre, porém, o seguinte: com o diodo inversamente polarizado (ver **C**), se a junção *receber energia luminosa* (os fótons, ou "*partículas*" de luz...), esta forçará a liberação de elétrons na área de deplexão, permitindo um substancial incremento na fraca corrente *inversa* estabelecida...! Assim (**D**) um FOTO-DIODO permite, sob polarização inversa, a passagem de corrente *proporcional* à intensidade da luz que atinge a junção...! Embora a sensibilidade dos FOTO-DIODOS não seja tão elevada quanto a de seus outros *companheiros* detetores (mostrados juntos na **FIG. 7**), sua *velocidade de reação* é elevadíssima, o que adeqüa sua utilização em funções circuitais específicas, que *exijam* tal rapidez (o que um LDR, por exemplo, devido à sua relativa lentidão de reação, não poderia cumprir...)!

**- FIG. 9 - DETALHES PRÁTICOS SOBRE OS *FOTO-DIODOS*... -** Asim como acontece nos outros DETETORES opto, a questão prática fundamental do *componente* FOTO-DIODO é o modo puramente óptico de captar a luz externa, fazendo com que esta energia luminosa possa atingir eficientemente a junção semicondutora interna...! Pelo diagrama, podemos notar que a aparência externa do componente costuma incluir uma pequena lente de vidro ou plástico (exemplo à esquerda), ou então assumir forma muito parecida com a de um conhecido LED (direita), caso em que o próprio *corpo* da peça é feito de acrílico transparente ou translúcido, incluindo uma *cabeça* arredondada (formando um lente convexa incorporada...). Em termos práticos, notar ainda que a identificação dos terminais de **anodocn (A)** e **catodo (K)** frequentemente é feita pelo conhecido método da *perna mais curta indicando o K* (igualzinho adotado para os LEDs...). Observar ainda (no centro do diagrama) um dos símbolos adotados para a representação gráfica do FOTO-DIODO nos esquemas de circuitos (às vezes, aquela *letra grega* dentro do círculo, não é incluída...).

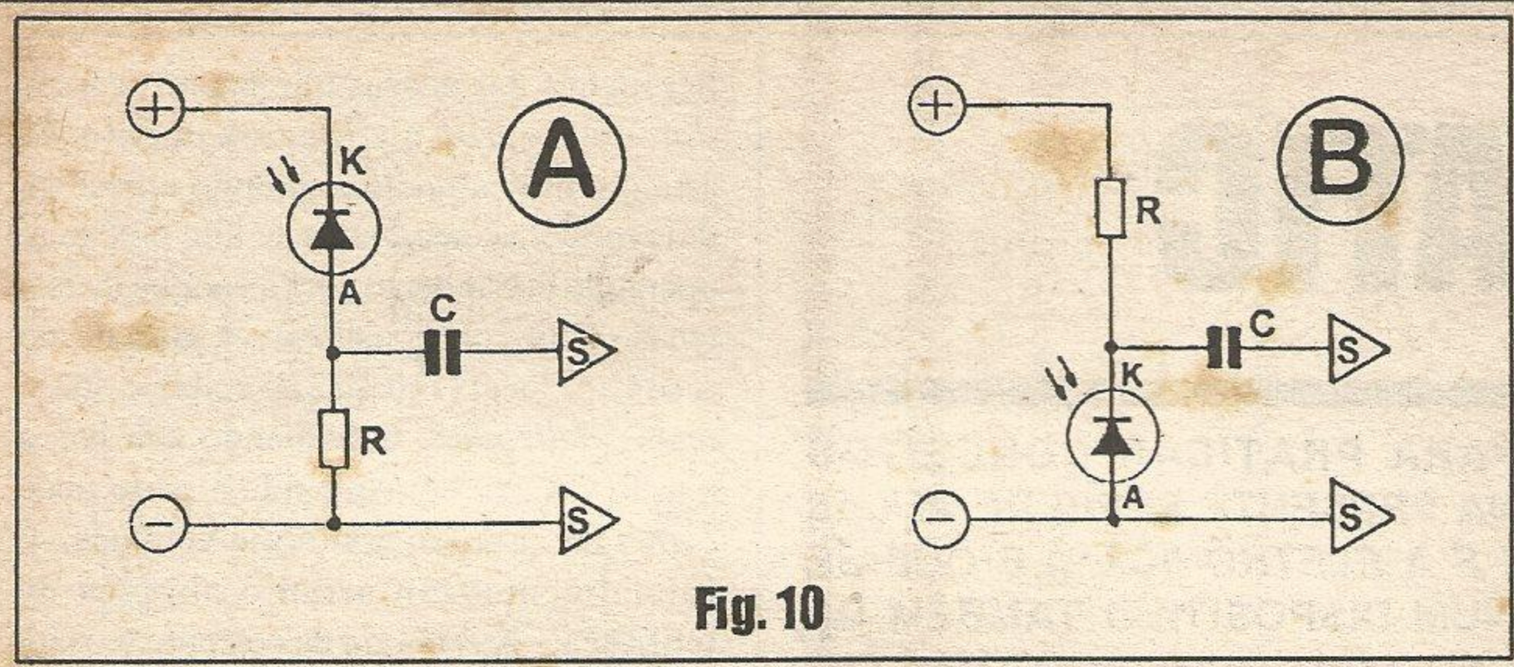



Fig. 10

**- FIG. 10 - COMO *RECOLHER* OS SINAIS DOS FOTO-DIODOS... -** Nos itens **A** e **B** da figura, vemos as duas configurações básicas para a *recolha* ou *aproveitamento* dos sinais *traduzidos* por um FOTO-DIODO... Observar que em ambos os casos a polarização do detetor é sempre *inversa*, com seu terminal de **catodo (K)** recebendo polarizacão **positiva**, e terminal de **anodo (A)** recebendo polarização **negativa**... Nos arranjos convencionais, um resistor/divisor é acoplado *em série* como FOTO-DIODO, de modo a determinar um ponto (na interligação desses dois componentes - FOTO-DIODO e resistor...) onde é possível *recolher* o sinal elétrico, na forma de uma tensão , ou *modificação de tensão*, gerado pela luz que incide sobre o componente... Na disposição **A**, incidindo sobre o FOTO-DIODO um *flash* luminoso, mesmo que muito breve, o incremento momentâneo de corrente através do detetor fará aparecer, na saída **S** um pulso elétrico com *crescimento da tensão*... Já na disposição **B**, na presença de um *lampejo* de luz sobre o opto, a saída **S** mostrará um momentâneo pulso com *decremento da tensão*... O leitor/*aluno* já tem conhecimentos suficientes para saber que, com o conveniente arranjo, é possível então obter pulsos ou manifestações de saída na desejada polaridade, de modo a adeqüar os sinais aos *próximos* estágios ou blocos circuitais envolvidos numa função mais complexa... O dimensionamento calculado do resistor **R** também permite ajustar (dentro de certa faixa...) os níveis ou intensidades das manifestações elétricas de saída... O capacitor **C** não é um componente *obrigatório* no arranjo, porém normalmente tem suas importantes funções isoladoras quanto à C.C. presente nos próximos estágios, devendo ainda o leitor/*aluno* lembrar que - como o FOTO-DIODO é normalmente aplicado em funções de alta velocidade, operando com pulsos breves (sinais pulsáteis...) - o capacitor *não* representa obstáculo à passagem dos sinais para os estágios seguintes, tornando mais conveniente e fácil as eventuais polarizações que devam ser aplicadas aos componentes de amplificação de tais blocos, destinados a *reforçar* os sinais gerados pelo FOTO-DIODO...

* * * * * * * * * * *

Os FOTO-DIODOS, pelas suas características e parametros opto-elétricos, prestam-se a aplicações práticas relativamente específicas, e assim não *aparecem* com tanta frequência nas montagens aqui mostradas... Outra coisa: a *região* do *espectro luminoso* (revejam a *aula* anterior do **ABCDE**...) na qual operam tende para o INFRA-VERMELHO, tornando-os menos utilizados sob luz visível...

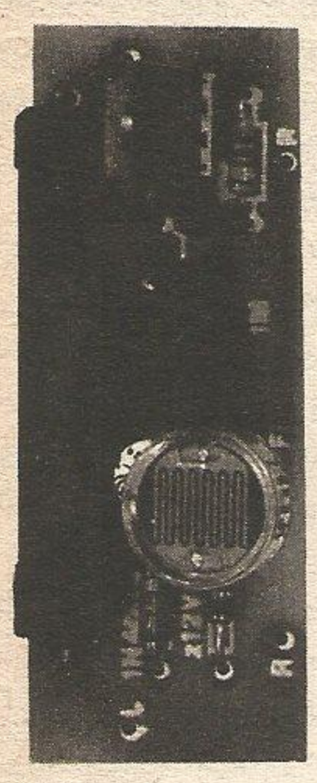
É bom lembrar, contudo, que *qualquer diodo*, mesmo os mais comuns, pode - teoricamente (e, às vezes, até *na prática*...) - funcionar como FOTO-DIODO, bastando que haja uma maneira de *facilitar* o *acesso* da luz à sua junção semicondutora, e desde que o dito cujo seja polarizado *inversamente*...!

Uma experiência muito interessante pode ser feita, usando um simples LED comum, e *obrigando-o* a operar como FOTO-DIODO...! Embora o LED, tecnicamente, não tenha sido *inventado* ou fabricado para tal função, o *truque* ***é possível*** e, através dele, mais um arranjo circuital simples, podemos efetivar a citada experiência, o que faremos logo no início da próxima *aula* do **ABCDE** (não percam!).

* * * * * * * * * * *

ATENÇÃO!
PROFISSIONAIS
HOBBYSTAS
ESTUDANTES
COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL
FEKITEL
Centro Eletrônico Ltda.
Rua Barão de Duprat, 310
Sto. Amaro- São Paulo
(a 300m do Lgo. 13 de Maio)
CEP 04743 Tel.(011)246-1162

# ILUMATIC



**MONTAGEM PARA PRATICAR CONCEITOS APRENDIDOS NA PRESENTE SÉRIE DE *AULAS* (SOBRE *A LUZ E A ELETRÔNICA*...) E QUE SE CONCRETIZA NUM DISPOSITIVO TAMBÉM DE USO PRÁTICO E VANTAJOSO: O ILUMATIC CONTROLA LÂMPADAS INCANDESCENTES COMUNS (ATÉ 300W EM 110V OU ATÉ 600W EM 220V...) POR SENSOREAMENTO FOTO-ELÉTRICO DA LUMINOSIDADE AMBIENTE, DE MODO A *LIGALAS* AUTOMATICAMENTE AO ANOITECER, *DESLIGANDO-AS* (TAMBÉM AUTOMATICAMENTE...) AO CLAREAR DO DIA...! SIMPLES, BARATO E PEQUENO, O CIRCUITO PODE ATÉ SER ACONDICIONADO NUM SOQUETE *MACETEADO*, INCORPORANDO A FUNÇÃO DE MODO SUPER-PRÁTICO (BASTARÁ ROSQUEAR O *SOQUETE* NO LUGAR ONDE ANTES ESTAVA UMA LÂMPADA EXTERNA QUALQUER, E - EM SEGUIDA - ROSQUEAR A DITA LÂMPADA NO ILUMATIC...! BOA SENSIBILIDADE, SEGURANÇA NO FUNCIONAMENTO, AJUSTE FACÍLIMO (UM ÚNICO *TRIM-POT*, A SER CALIBRADO UMA ÚNICA VEZ...) E UTILIDADE COMPROVADA EM RESIDÊNCIAS, OU MESMO PARA O CONTROLE AUTOMÁTICO DE PAINÉIS DE PROPAGANDA, LUMINOSOS DE ADVERTÊNCIA, VITRINES, LUZES DE PORTA DE GARAGEM, ETC.**

## APRENDENDO, FAZENDO E... USANDO!

Sempre que possível, procuramos trazer aqui na parte prática da *lição* do **ABCDE**, uma montagem que permita ao caro leitor/*aluno*, ao mesmo tempo, comprovar *ao vivo* conceitos puramente teóricos aprendidos nas *aulas* da série, e utilizar - realmente - dispositivos de aplicação consistente no seu dia-a-dia (em casa, no carro, no ambiente profissional ou nas horas de lazer...).

**O ILUMATIC** é um típico exemplo desse tipo de proposta: com sua montagem, o leitor/*aluno* não só praticará diretamente *coisas* que aprendeu e assimilou teoricamente em *lições* recentes, como também terá - ao final - um dispositivo de segurança e conforto, *realmente útil*, em múltiplas aplicações...!

Trata-se, basicamente, de um circuito do tipo genericamente conhecido como *interruptor crepuscular*, de potência, capaz de comandar o acendimento automático de uma (ou mais...) lâmpada ao cair da noite (o circuito *vê* as modificações na luminosidade ambiente, através de um LDR incorporado...), e também o desligamento da lâmpada (ou lâmpadas...) assim que clareia o dia...! Sensível (através de um *trim-pot*, a *reação* do **ILUMATIC** poderá ser adequada a diversas condições ambiente, e mesmo ao uso - no circuito - de LDRs de diversos parâmetros, tamanhos, tipos, etc.), potente (até 300W de lâmpadas incandescentes, em 110 VCA, ou até 600W, em 220 VCA...) e confiável, o dispositivo só trará vantagens e benefícios, em inúmeras aplicações, domésticas ou profissionais (conforme exemplificou-se aí em cima, no *lid* da presente *aula* prática...)

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** Todos os componentes e conceitos técnicos aplicados no circuito, *já são de conhecimento do aluno assíduo*... Entretanto, como é norma nas descrições das nossas montagens, vamos *dar uma geral* no funcionamento do arranjo: basicamente o circuito apresenta dois módulos, sendo um de alta potência, operando diretamente com a energia de alta tensão e corrente considerável, presente na rede C.A. local (110 ou 220 volts), e outro, mais *"delicado"*, trabalhando sob baixa tensão C.C. (e comandando a parte mais *brava* do circuito, conforme veremos...). Inicialmente, um arranjo simples de retificação, *derrubada* da corrente/tensão, estabilização e filtragem, entra em ação com o resistor de 4K7 x 10W, diodo 1N4004, diodo *zener* de 12V x 1W e capacitor eletrolítico de 100u x 16V, *transformando*, de forma barata e direta, a alta tensão C.A. em baixa tensão C.C. (12V) para alimentação do setor de sensoreamento e *drive* do circuito... em seguida, um arranjo (também simples, pois desejamos manter a *coisa* barata e pequena...) formado pelo LDR, transístor BC548 e resistor variável de ajuste (*trim-pot*), executa uma função de *chave eletrônica controlada pela luz*... Explicando: quando a luminosidade sobre o LDR *diminiu*, a resistência deste aumenta consideravelmente (já estudamos isso, em detalhes, há pouco tempo...), com o que o transístor passa a receber, em seu terminal de **base**, polarização **positiva** (via *trim-pot* de ajuste...), entrando em forte condução no seu circuito **coletor/emissor**... Um TRIAC (TIC216D), nessa circunstância, recebe através do resistor de 100R, pelo seu terminal de *gate* (G) o necessário nível de polarização para manter o dito tiristor de *mão dupla* disparado (ligado em ambos os semi-ciclos da C.A. que o energiza...). Já quando a iluminação sobre o LDR *aumenta*, ao atingir certo nível, a resistência deste *cai* a valores tão baixos, que a **base** do BC548 passa a receber polarização **negativa** (através do próprio LDR...), com o transístor entrando em *corte*... Nessa condição, fica *negada* a corrente de *gate* para o TRIAC, que - por sua vez - *desliga*, inibindo a passagem da energia destinada à carga... Falando em *carga*, esta é representada por uma ou mais lâmpadas, entre o terminal **2** do TRIAC e um dos *polos* da C.A. local... Observar que os dois blocos do circuito apresentam um *terra comum* ao qual estão eletricamente acoplados a linha do **negativo** da alimentação do setor de baixa tensão e o terminal **1** do TIC216D, tudo isso levado ao *outro polo* da C.A., numa configuração simples e direta... O nível de iluminação necessário

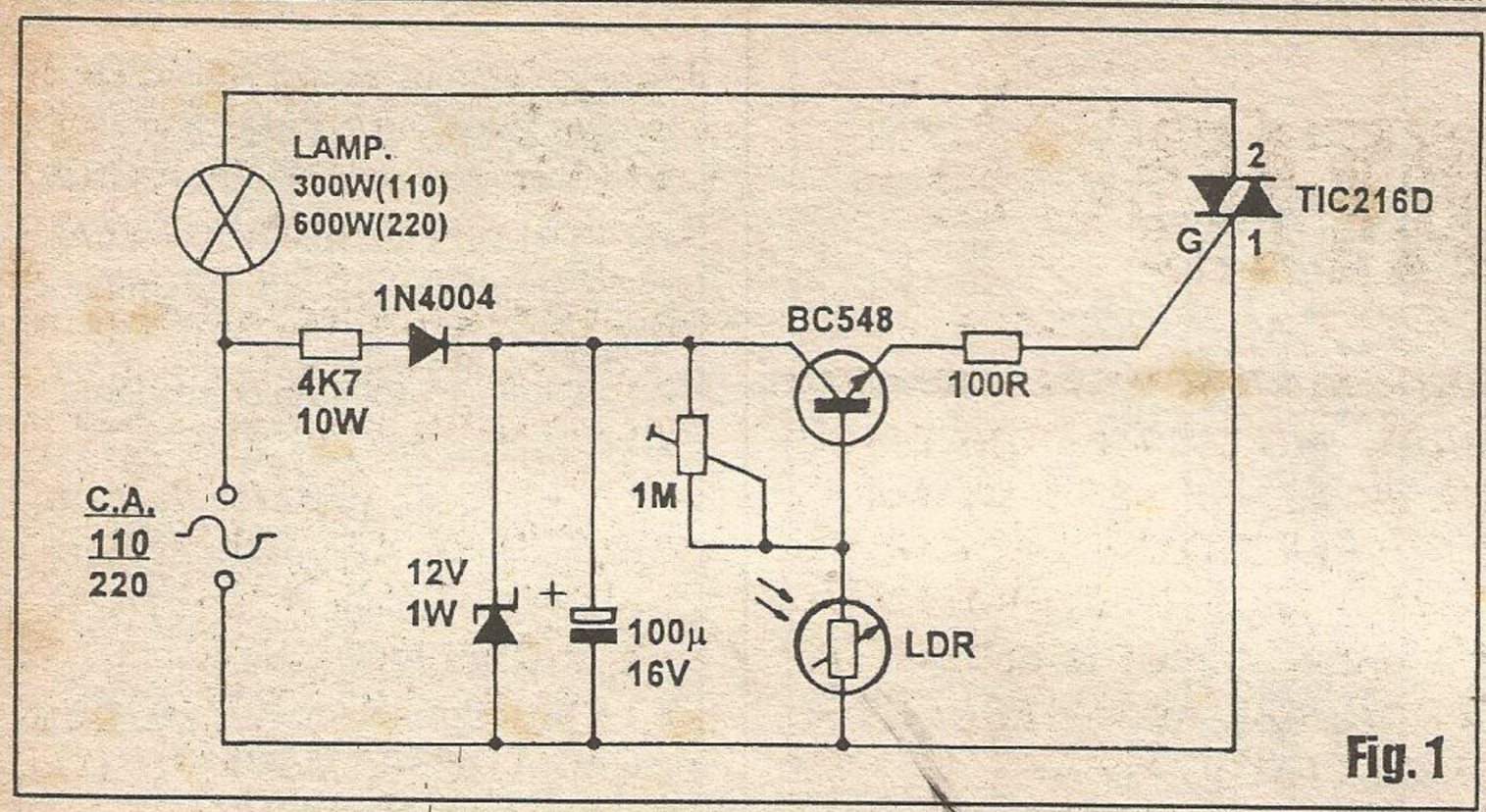


Fig. 1

à *transição* do sistema pode ser regulado dentro de ampla faixa, através do *trim-pot*, de modo a adeqüar o funcionamento do conjunto aos parâmetros do próprio LDR, e também às necessidades, intenções de uso e condições ambientais específicas... Com a capacidade do TRIAC indicado (400V x 6A), uma carga (lâmpadas) de até 300W pode ser controlada sob 110 VCA, ou até 600W sob 220 VCA, parâmetros que permitem o funcionamento do tiristor *sem* dissipador de calor (radiador de alumínio), contribuindo para a desejada miniaturização do conjunto...!

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 2 - PRINCIPAIS COMPONENTES DO CIRCUITO -** A figura detalha aparências, pinagens e símbolos das peças *polarizadas* , de modo que não fiquem possibilidades de erros ou falhas na interpretação, quando de sua inserção no impresso ou *reconhecimento* prévio... O TRIAC, o transístor, os diodos e o capacitor eletrolítico, constam do diagrama, para facilitar o entendimento dos eventuais *alunos* que apenas agora estejam *chegando à escola* (os *veteranos* já dominam bem tais identificações, não é...?).

**- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** Embora o circuito use alguns componentes de alta potência, e até meio *taludos*, procuramos manter as dimensões do impresso tão compactas quanto possível, favorecendo a desejada miniaturização (para a comodação dentro do soquete *maceteado*, conforme veremos...). Nossos desenhistas, contudo, fizeram essa compactação *sem espremer demasiado* o arranjo, para não *complicar a vida* dos *alunos começantes* (que sempre se atemorizam um pouco, na inserção e soldagem de *lay outs* muito *congestionados*...). A própria confecção da placa (vista pela sua face cobreada - áreas que devem restar metalizadas após a corrosão, em **negro**, tamanho natural...) é muito simples, devendo o leitor/*aluno* observar com atenção a existência de algumas ilhas e percursos *bem mais largos*, e que são - justamente - os destinados à passagem de altas correntes/tensões, manejadas diretamente pelo TRIAC e utilizadas pela(s) lâmpada(s) controlada(s)... A verificação (super-cuidadosa...) ao final, é ainda mais importante em circuitos desse tipo, que apresentam setores submetidos a altas potências elétricas, onde o rigor das isolações e da ausência de curtos deve ser... total!

**- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** O leitor/*aluno* agora vê a placa pelo lado dos componentes (face não cobreada do impresso...), com cada peça identificada pelas suas estilizações gráficas, valores, códigos, polaridades, etc. Quem já aprendeu (ao longo de trinta e tantas *aulas*...) a seguir com atenção os *chapeados* do **ABCDE**, não encontrará nenhuma dificuldade na realização dessa fase da montagem, que compreende a identificação dos componentes, sua inserção e soldagem à placa... Lembrar que todos os componentes já mostrados em detalhes na **FIG. 2** são *polarizados*, e por isso *não podem* ser inseridos e ligados *invertidos*... Assim, observar com *muita atenção* a posição do TRIAC (lapela metálica voltada para o *resistorzão* de 4K7...), do transístor (lado *chato* voltado para o *trim-pot*), dos diodos (inclusive o *zener*), com suas extremidades de **catodo (K)** indicadas pela faixinha ou anel em cor contrastante (cuidado para não

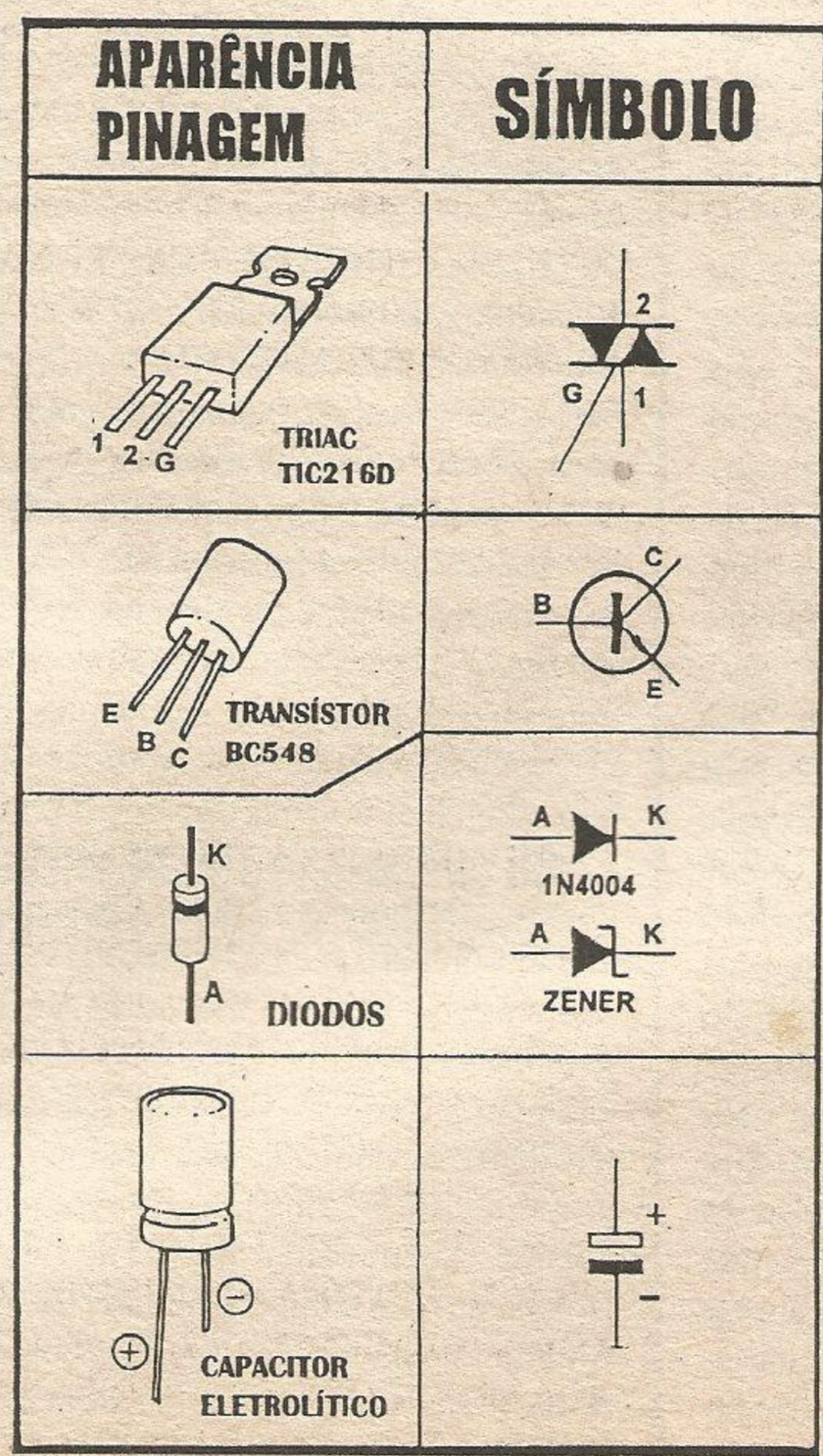


Fig. 2

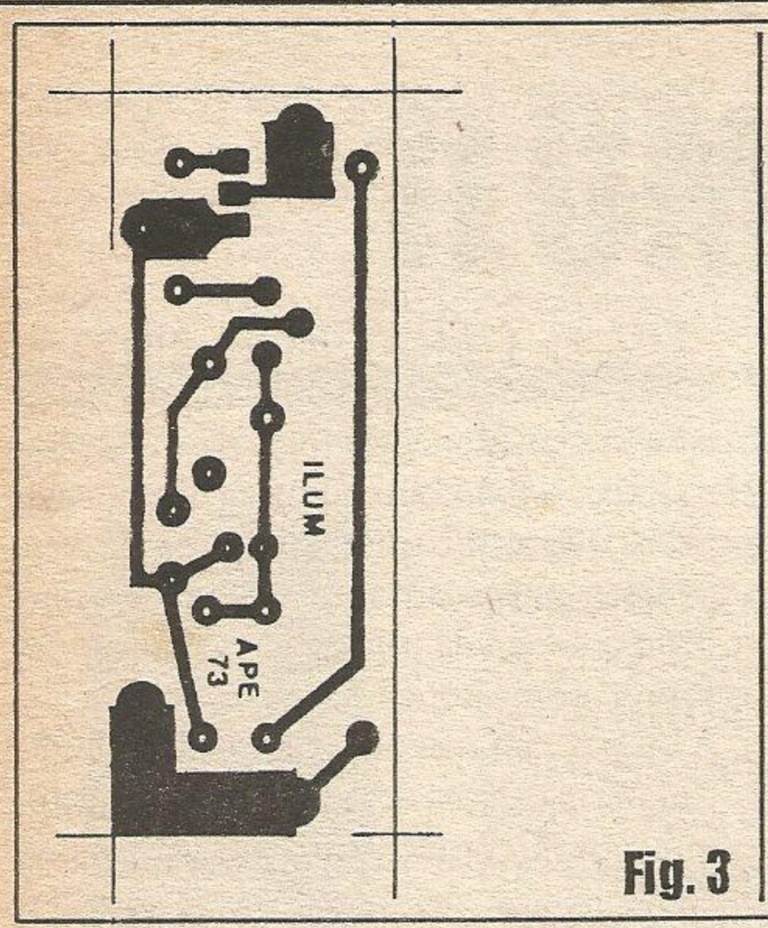



Fig. 3

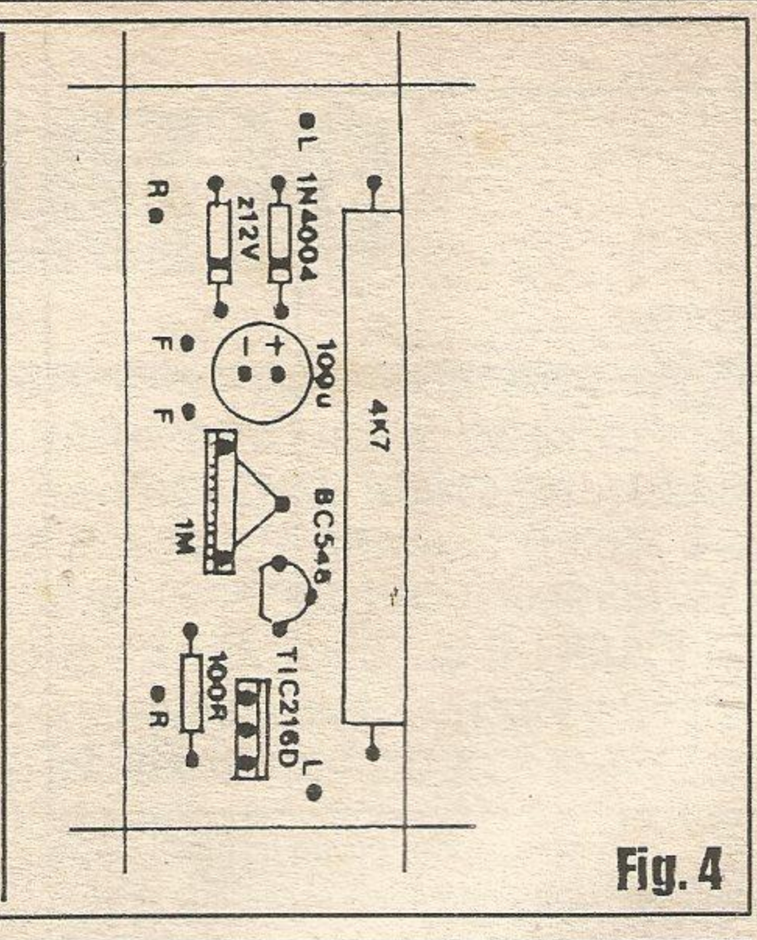



Fig. 4

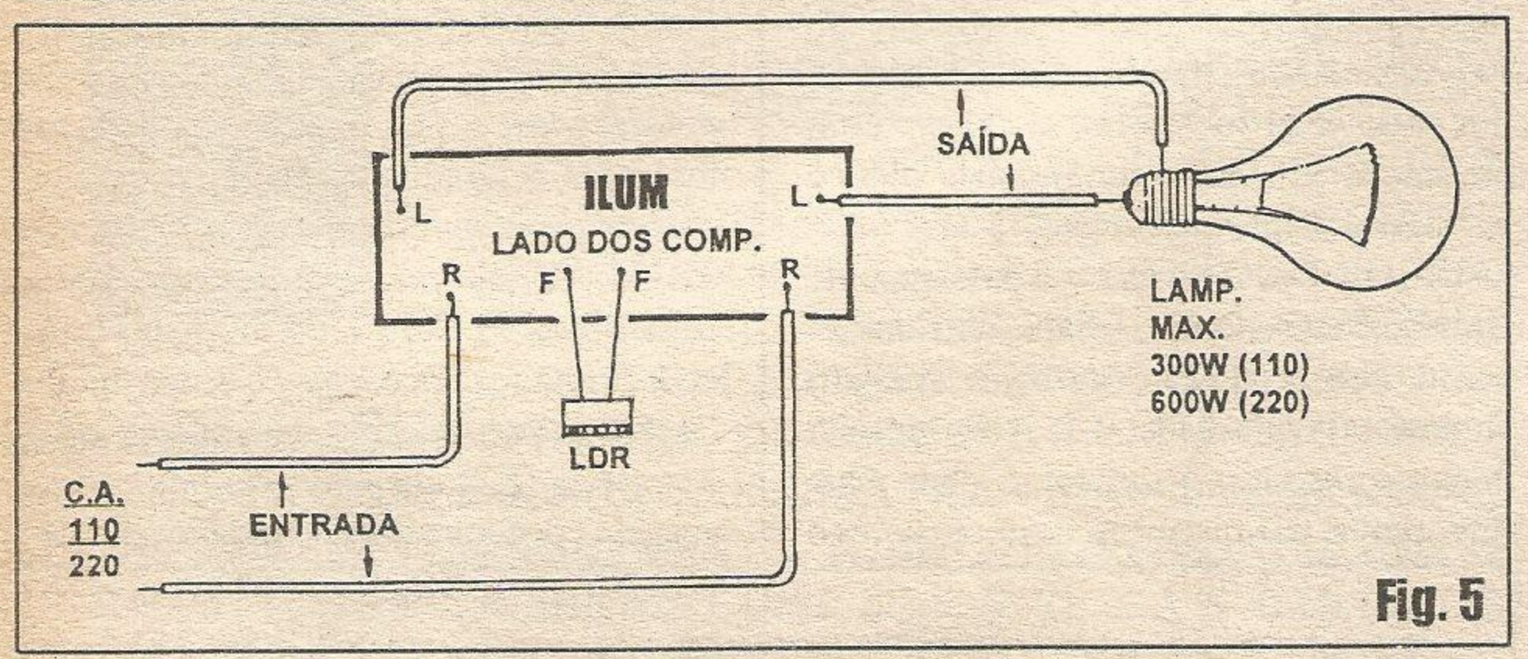



Fig. 5

colocar o 1N4004 no lugar do *zener* e vice-versa, já que eles são muito parecidinhos...), e do capacitor eletrolítico, com sua polaridade de terminais claramente indicada... Alguns conselhos: para a inserção mais *confortável* dos terminais do *trim-pot*, convém que os furos das ilhas a eles destinados sejam um pouco mais largos do que os outros (convencionalmente com diâmetro de 1 mm), ou seja, feitos com broca de 1,5 mm. Além disso, um prévio *achatamento* dos terminais do componente (normalmente eles são apresentados em forma de pequenos "S", difíceis de inserir verticalmente na placa...), feito com a ponta do alicate de bico, também ajudará... O *resistorzão* (4K7 x 10W) aquece um pouco (isso é normal...) durante o funcionamento, e assim convém montá-lo um pouquinho afastado da superfície da placa (não mais do que 0,5 cm., já basta...). De resto, é conferir tudo ao final, aproveitando para verificar (com rigor, até *com lente*, se for julgado necessário...) o estado dos pontos de solda - pela face oposta da placa - incluindo nessa verificação a garantia de que não aconteceram *corrimentos* ou *curtos* (super-perigosos e danosos, em circuitos que operam com altas tensões e correntes, como é o caso...). Cortam-se, então, as *sobras* dos terminais e *pernas* de componentes, encerrando essa fase da montagem...

**- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA - DIAGRAMA GERAL DE INSTALAÇÃO ELÉTRICA -** O leitor/*aluno* deve lembrar que nos diagramas de conexões externas aos impressos, aqui nas *lições* do **ABCDE** (e também nas demais montagens mostradas em **APE**...), sempre mostramos a placa pela sua face *não cobreada*, porém com os componentes *já anteriormente inseridos* e soldados *sobre* ela momentaneamente *invisibilizados*, para não atrapalhar a visualização e o entendimento... No caso do **ILUM**, as ligações externas são poucas e simples, mas exigem alguns cuidados (pelos motivos já explicados vávrias vêzes, inerentes às altas potências envolvidas em alguns setores do circuito...). Assim, os pontos **L-L** levam aos terminais da lâmpada (eventualmente via soquete, conforme explicações logo adiante...) controlada, através de cabagem isolada de bom calibre (não usar fio muito fininho...). Da mesma forma, os pontos **R-R** da placa destinam-se às ligações de entrada de energia, *puxadas* da rede C.A. local, também através de cabos isolados relativamente grossos (no mesmo calibre que seria usado para uma ligação *direta* da lâmpada...). O LDR deve ter seus terminais ligados aos pontos **F-F**, sendo que tais conexões tanto podem ser feitas diretamente com as próprias *perninhas* do componente, quanto com a interveniência

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - TRIAC TIC216D (400V x 6A)
- 1 - Transístor BC548 ou equivalente
- 1 - Diodo 1N4004 ou equivalente
- 1 - Diodo *zener* 12V x 1W
- 1 - LDR, de preferência com diâmetro de sua *janela* sensora entre 0,5 e 1,0 cm.
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - Resistor 4K7 x 10W (ATENÇÃO À DISSIPAÇÃO)
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 1M
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 100u x 16V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (5,8 x 2,2 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- - Se o acabamento e a utilização forem direcionados para as sugestões que damos na presente *aula* prática, o leitor/*aluno* precisará de uma embalagem cilíndrica (de preferência em plástico forte), com medidas mínimas de 7,0 cm. (altura) x 5,0 cm. (diâmetro). Além disso, necessitará de *roscas universais* de lâmpadas incandescentes comuns, tanto *macho* quanto *fêmea* (soquete), que possam ser mecanicamente fixadas às extremidades do *container* (VER FIGURAS E EXPLICAÇÕES).
- - Um pequeno comprimento (não mais do que uns 30 cm.) de fio isolado flexível, de grosso calibre (necessário à corrente para alimentação da lâmpada - ou lâmpadas - controlada...).
- - Parafusos, porcas, adesivo de *epoxy*, vedante de silicone, etc., para fixações e impermeabilizações...

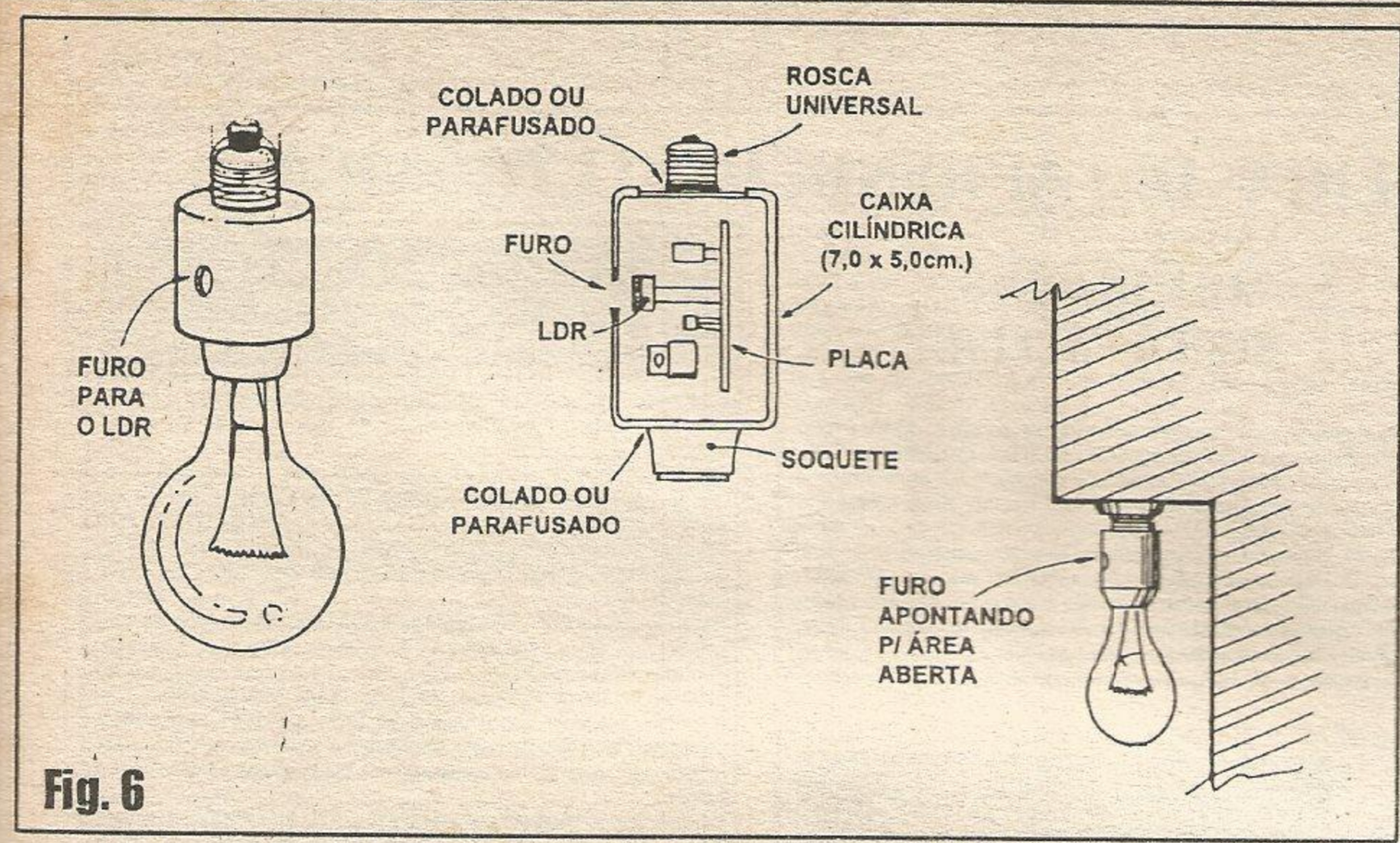



**Fig. 6**

de pedacinhos de cabinho isolado fino... Se for adotada a acomodação/instalação sugerida, no soquete *maceteado*, convém que o LDR seja ligado de forma direta, ficando ou na vertical, sobre a placa, ou *deitado* (conforme sugere o diagrama), *apontando* para o lado... O comprimento a ser *deixado* nos ditos terminais, dependerá também do tipo e das dimensões do *container* obtido ou escolhido para *agasalhar* o circuito do **ILUM** (detalhes adiante...).

**- FIG. 6 - *DICAS* PRÁTICAS PARA O *MACETEAMENTO* DO SOQUETE... -** Dentro da idéia básica para a qual o circuito do **ILUM** foi desenvolvido, o acondicionamento da plaquinha numa embalagem cilíndrica (o diagrama dá todos os detalhes necessários...), nas dimensõs indicadas no item **DIVERSOS/OPCIONAIS** da **LISTA DE PEÇAS**, nos parece o mais indicado... A rosca universal (*macho*) para lâmpada incandescente comum deve ser fixada numa das extremidades do *container*, através de cola forte (de *epoxy*) ou com parafuso e porca, conforme o caso... O soquete universal (*fêmea*) é fixado, então, na extremidade oposta (também por cola ou parafuso/porca, dependendo do sistema aceito pela peça...). Dentro da caixa cilíndrica, a plaquinha do **ILUM** deve ser fixada, ao longo da altura do *container*, de modo que o LDR possa *olhar* por um furinho feito na parede curva lateral... Esse furo deve ser pouca coisa menor do que o diâmetro da própria *cabeça* sensora do LDR, e este deve ficar *um pouquinho* afastado do furo, junto à parede interna do cilindro, conforme ilustra claramente o diagrama... Certamente, numa ambalagem cilíndrica, uma das suas extremidades será dotada de uma tampa... Seja ela na parte escolhida para fixação do soquete, seja na extremidade destinada à rosca universal, todas as junções devem ser bem vedadas com pasta de silicone, inibindo a entrada de água de chuva, essas coisas... Quem quiser dar uma proteção total *mesmo*, poderá ainda dotar o furinho (através do qual o LDR *olhará* a luminosidade ambiente...) de uma cobertura, colada, de acrílico transparente ou translúcido... No mesmo conjunto de figuras, vemos o modo prático e simples de se instalar o conjunto: basta rosquear num soquete externo do local, onde normalmente já havia uma lâmpada, com esta *transferida* para o soquete do próprio **ILUM**...! Notar que o furinho de *visualização* ou sensoreamento deve ficar voltado para uma área aberta, onde o LDR possa *observar* a luminosidade ambiente média, ou até o próprio céu... Sob nenhuma hipótese a luz emitida pela lâmpada controlada poderá atingir diretamente (ou através de reflexão muito próxima...) o LDR, pois nesse caso o circuito se tornará instável, ficando seu funcionamento completamente invalidado...

* * * * * * * * * * *

## CALIBRAÇÃO E VARIAÇÕES NA INSTALAÇÃO E UTILIZAÇÃO...

A calibração do **ILUM** é muito simples, porém deve ser feita com certos cuidados, uma vez que o leitor/*aluno* terá que atuar manualmente sobre o *knobinho* plástico do *trim-pot*, rigorosamente **sem tocar** em nenhuma parte metálica do circuito, sob pena de tomar um *choque* desagradável, perigoso, e até **fatal** (sob determinadas circunstâncias...): com o circuito ligado à C.A. e à lâmpada controlada, antes que chegue o final da tarde, o dito *trim-pot* deve ser totalmente girado para o extremo que determine - seguramente - o completo *apagamento* da lâmpada... Aí pelas 18:00 horas (ou quando o leitor/*aluno* considerar que a luminosidade do dia já está dando lugar à escuridão da noite...), basta girar lentamente o *trim-pot* em sentido contrário, parando o ajuste exatamente no ponto em que a lâmpada controlada *acende plenamente*... Nada mais precisará ser feito, com o *container* podendo ser devidamente lacrado e vedado...!

Daí para a frente, todo anoitecer ocasionará o acendimento automático da lâmpada, que novamente se apagará ao amanhecer (no clarear do dia...).

Nos exemplos até agora mostrados nos diagramas, mencionamos sempre apenas *uma* lâmpada, já que esta será - provavelmente - a disposição mais usada para o circuito... Entretanto, sua boa potência de controle permite, sem problemas, o controle de mais de uma lâmpada incandescente, desde que estejam todas eletricamente *em paralelo*, e desde que a soma das suas *wattagens* não ultrapasse os limites já mencionados... Por exemplo: três lâmpadas de 100W cada podem ser *paraleladas* e controladas sob 110 VCA, ou (num outro exemplo) 24 lâmpadas (sempre *paraleladas*...) de 25W podem ser controladas simultaneamente, sob 220 VCA...!

Para tais casos (que abrangem - como o leitor/*aluno* esperto já deve ter percebido, múltiplas aplicações comerciais e até profissionais...), convém que o circuito com o LDR seja acondicionado numa caixinha retangular, contendo um furinho numa das laterais (para o LDR *ver* a condição de luminosidade externa...). O conjunto deve ser dotado de uma entrada de C.A. (eletricamente ligada aos pontos **R-R** da placa) e uma saída para as lâmpadas (ligada aos pontos **L-L** do impresso, tudo *nos conformes* da **FIG. 5**). Na instalação física da *coisa*, o **ILUM** deverá ser posicionado próximo a uma janela (que não tenha vedação opaca...), com o LDR *olhando o céu* ou a área externa como um todo, de modo a poder *sentir* corretamente a transição de dia para noite e vice-versa... A calibração, em qualquer caso, é feita conforme já descrito para o **ILUM** *compacto*...

* * * * * * * * * * *

MONTAGEM 390

# FILTRO PASSA-ALTA P/ ANTENA DE TV

**DISPOSITIVO MUITO PEQUENO E BARATO, FACÍLIMO DE CONSTRUIR E DE INSTALAR (BASTA INTERCALAR NO *CABO DE DESCIDA* DA ANTENA DO APARELHO...), E QUE ATUA EFETIVAMENTE NA FILTRAGEM DE INTERFERÊNCIAS DIVERSAS DE BAIXA FREQUÊNCIA (AS PRINCIPAIS RESPONSÁVEIS POR *DEFEITOS* OU *RUÍDOS* NA IMAGEM...), QUE NORMALMENTE *ENTRAM* NUM RECEPTOR DE TV ATRAVÉS DA SUA PRÓPRIA ANTENA OU *CABO DE DESCIDA*...! O FILTRO *PASSA-ALTA* P/ ANTENA DE TV BLOQUEIA RUÍDOS ELETROMAGNÉTICOS ORIUNDOS DE MOTORES OU OUTROS APARELHOS ELETRO-ELETRÔNICOS INSTALADOS NO MESMO LOCAL OU EM IMÓVEIS PRÓXIMOS, E TAMBÉM VEDA A ENTRADA AOS SINAIS INTERFERENTES EMITIDOS POR ESTAÇÕES PRÓXIMAS DE RÁDIO-AMADOR OU *PX*...! UMA CHANCE DE VOCÊ MESMO, A UM CUSTO IRRISÓRIO, *LIMPAR A IMAGEM* DA SUA TV...! TOTALMENTE *PASSIVO* (NÃO REQUER ALIMENTAÇÃO...), O FIA É UMA MINI-MONTAGEM DE ENORME UTILIDADE, PARA MUITOS DOS LEITORES/HOBBYSTAS QUE LUTAM, EM SUAS RESIDÊNCIAS, COM PROBLEMAS DE INTERFERÊNCIAS NA TV...!**

## OS CAMINHOS DAS INTERFERÊNCIAS QUE ESTRAGAM A IMAGEM DA SUA TV...

Principalmente para quem mora nas cidades maiores, onde o *ambiente* eletromagnético é forçosamente *muito poluído* (as fontes de interferências são inúmeras e muito potentes...), é muito comum ter que conviver com desagradáveis interferências na recepção de TV, que degradam a qualidade da imagem, acrescentam indesejáveis linhas e *ruídos visuais* à tela, nem que seja apenas em alguns dos canais e em horários específicos... Muito difícil encontrar quem ainda não enfrentou esse tipo de problema (na maioria dos casos, as pessoas *se conformam*, e *aceitam* assistir a TV com aquela imagem interferida mesmo...).

Basicamente *dois* são os tipos de interferência: os causados por transmissões fortes de comunicação, em frequência *acima* do espectro de VHF/UHF utilizado pela TV comercial, e os ocasionados por ruídos de *baixa* frequência, emitidos por motores, maquinários ou mesmo eletro-domésticos funcionando em locais próximos, ou ainda devido a existir - nas proximidades - uma estação de rádio amador ou de PX operando sem as devidas filtragens...

Os caminhos pelos quais a interferência atinge os circuitos de recepção do aparelho de TV também são, basicamente, *dois*: ou chegam pela própria fiação da rede C.A. local, penetrando nos circuitos da TV via cabo de força, ou então *se esgueiram* pela própria antena do televisor, *descendo o cabo* junto com os sinais normais de VHF/UHF...

Centralizamos as intenções do **FIA** nas interferências de *baixa* (por serem as mais comuns e as mais fortes...) e que normalmente cheguem *via antena* (caminho de bloqueio mais difícil...)! O custo do **FILTRO *PASSA-ALTA* P/ ANTENA DE TV** é *muito* baixo, já que seu *circuitico* passivo (não requer alimentação...) usa menos de meia dúzia de componentes baratos, fáceis de encontrar ou mesmo de confeccionar (caso das bobininhas, conforme veremos...). A montagem é uma *baba*, facílima...! A instalação, nem se fala: é só intercalar o dispositivo no cabo de *descida* da antena (bem próximo ao próprio televisor, de preferência...) via par de conectores incorporados à montagem... Nada precisará ser *mexido* ou alterado na antena, na sua cabagem ou no televisor...!

Os resultados (salvo na presença de interferência realmente *super-fortes*, contra as quais pouco ou nada é possível ser feito...) serão - com certeza - ótimos, com redução sensível na degradação da imagem pelas circunstâncias descritas! Em muitos casos, o bloqueio da interferência será *total*, *salvando* completamente a qualidade da imagem, com nítidas melhoras na recepção...

Por tudo isso, uma mini-montagem que vale a pena ser realizada e aplicada, pois vem atender às necessidades - sabemos - de muitos de vocês, caros leitores/hobbystas...!

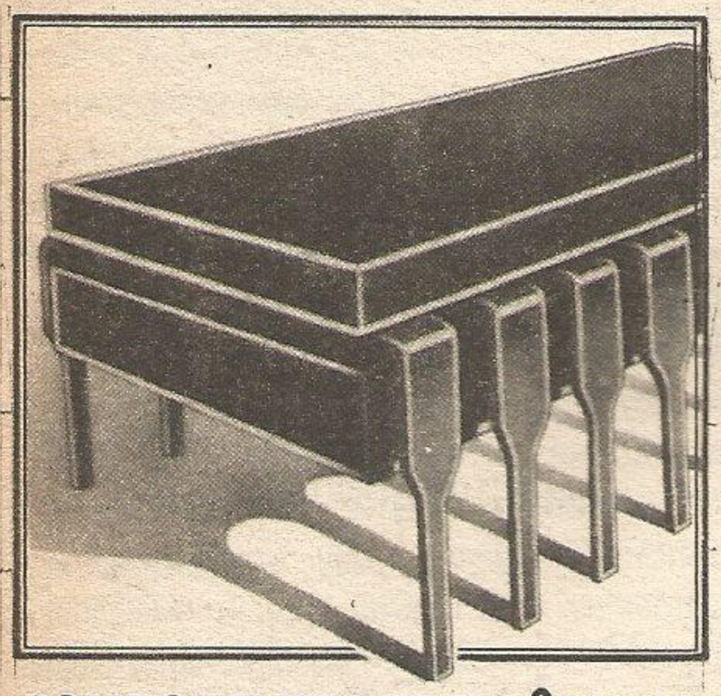
* * * * * * * * * * *

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** Nada mais do que duas bobininhas (a serem feitas pelo montador, sem nenhuma dificuldade - detalhes adiante...) e dois capacitores (disco cerâmico ou mica prateada...) arranjados numa rede (com valores pré-calculados...) capaz de vedar quase que completamente o acesso de sinais em frequências abaixo de 40 MHz, e com atenuação decrescendo progressivamente no intervalo que vai até o início da faixa de VHF... Assim, esta faixa (VHF) e a de UHF, restam bastante protegidas, já que seus sinais *passam* livremente pelo filtro, praticamente sem

# XEMIRAK

ELETRO ELETRÔNICA

- CIRCUITOS INTEGRADOS
- TRANSÍSTOR
- DIODO
- CAPACITOR
- MOSCA-BRANCA EM CI.



COMPONENTES ELETRÔNICOS EM GERAL - CONSULTE-NOS

Rua Santa Ifigênia, 305
CEP 01207-001 - São Paulo-SP
Tels.:(011) 221-0420 222-8591
Fax:(011) 224-0336



# OFERTA

## CIRCUITO INTEGRADO

| TIPOS | QUANTIDADE |
|---|---|
| FCH111 | 800 |
| FCJ131 | 9.400 |
| FCH141 | 2.400 |
| FCH151 | 5.000 |
| FCH161 | 800 |
| FCH171 | 2.200 |
| FCH181 | 14.000 |
| FCH191 | 35.000 |
| FCH201 | 200 |
| FCH211 | 9.700 |
| FCH221 | 10.000 |

PREÇO UNITÁRIO: **0,80**
PEDIDO MINÍMO P/ **100 PEÇAS**

LIMARK INFORMATICA & ELETRÔNICA LTDA.
Rua Gal. Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466
Fax: (011) 223-2037



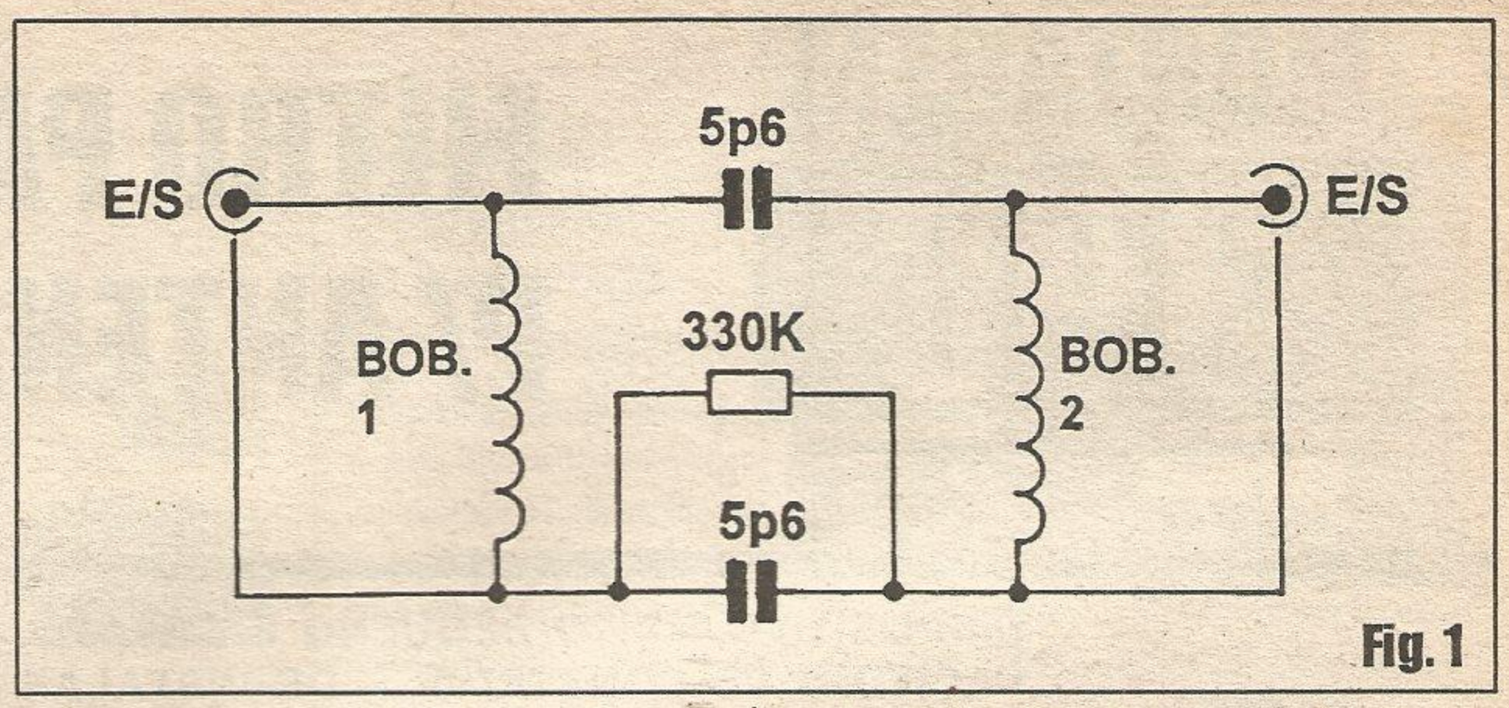




Fig. 1

perdas, enquanto que os sinais interferentes têm sua entrada fortemente bloqueada...! O único resistor do *circuitico* oferece um conveniente caminho de descarga para os capacitores envolvidos, evitando o acúmulo de cargas estáticas (é comum que sejam também captadas pela antena, sob condições atmosféricas específicas, frequentes em regiões tropicais como a nossa...) que poderiam romper o dielétrico dos ditos capacitores, invalidando a filtragem...). Por ser totalmente passivo, o arranjo prescinde de alimentação, e apresenta apenas dois acessos de *entrada/saída*, reversíveis (qualquer deles pode ser usado tanto como *entrada*, quanto como *saída*...), com impedâncias dimensionadas para trabalhar com cabagem coaxial e conectores de 75 ohms, convencionais nas instalações de antena... Os outros detalhes técnicos e práticos do circuito, o leitor encontra logo adiante, na descrição da própria construção do **FIA**...

* * * * * * * * * *

**- FIG. 2 - PREPARANDO AS DUAS BOBININHAS... -** Um componente que (sabemos...) o hobbysta não gosta muito de confeccionar (geralmente porque existem padrões rígidos, parâmetros e medidas a serem respeitadas, além de eventuais regulagens...) é o indutor *feito em casa*... As duas bobininhas do **FIA**, contudo, são muito fáceis de fazer e de dimensionar, não acrescentando o menor problema construcional (mesmo ao eventual hobbysta iniciante...): com o fio de cobre esmaltado nº 22, e usando provisoriamente uma *carga* de caneta esferográfica *BIC* como fôrma, enrola-se 5 espiras bem apertadas (o fio é relativamente grosso, e a bobina se manterá firme mesmo depois de acomodada na fôrma provisória...), deixando-se cerca de 1 cm. de *sobra* em cada extremidade... Ainda com a bobininha na fôrma, cuidadosamente raspa-se o esmalte por cerca de 5 a 8 mm em cada extremidade, de modo a possibilitar a soldagem à placa (detalhes mais adiante...). Remove-se o enrolamento da fôrma e, sempre com certa delicadeza (para não *entortar* muito o formato geral do indutor...), afasta-se as espiras umas das outras, de modo que guardem entre sí um espaçamento equivalente ao diâmetro ou largura de *1 fio*... Como os dois indutores são rigorosamente iguais, toda a operação deve ser repetida, terminando com a realização

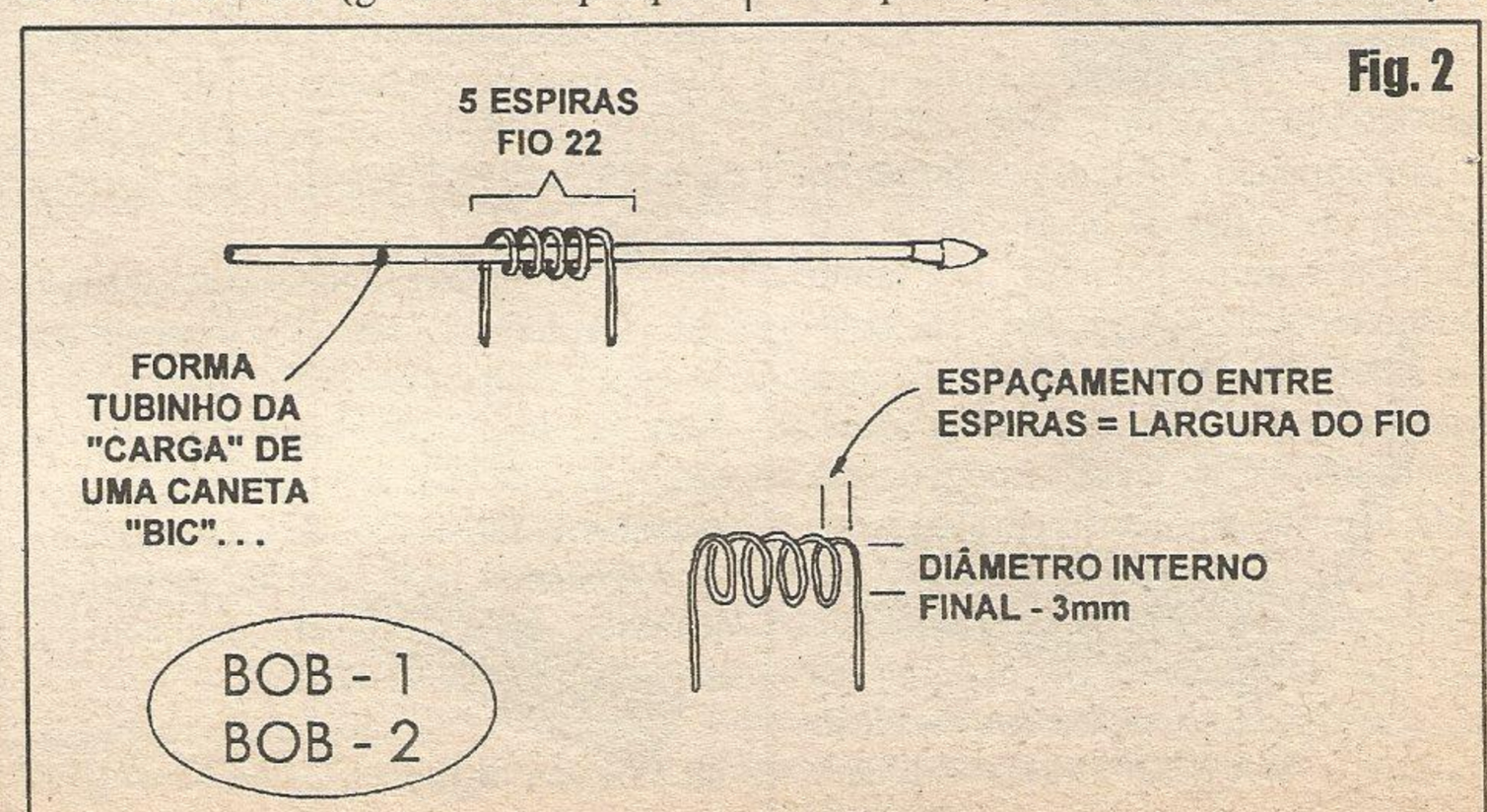



Fig. 2

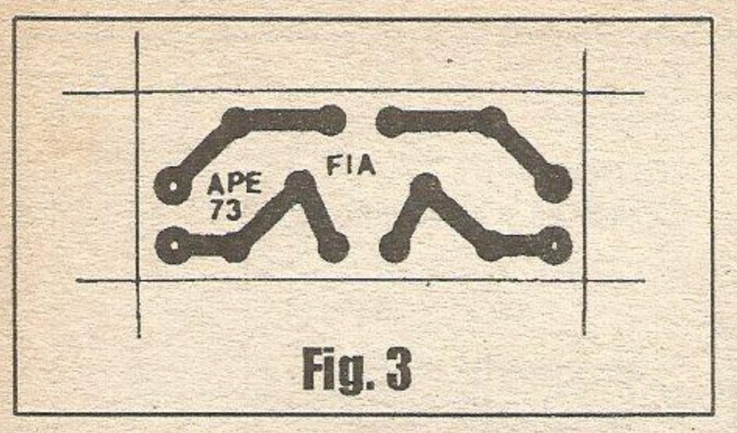



Fig. 3

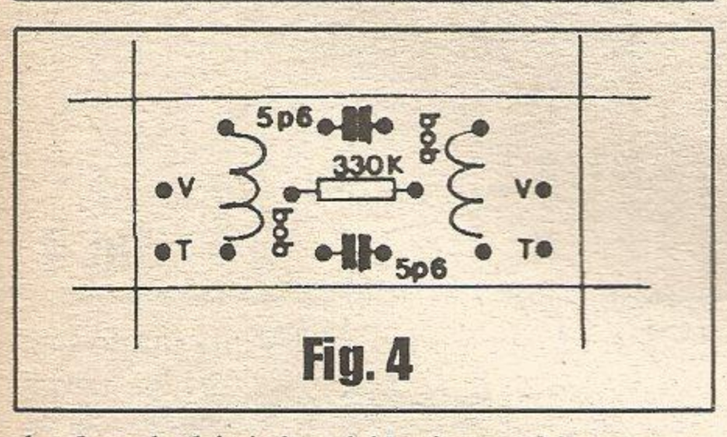



Fig. 4

de *duas* bobininhas idênticas... Notar que, na montagem final, elas ficam auto-sustentadas (não é preciso manter pedacinhos da *carga* da *BIC* dentro das bobininhas...), devido ao seu pequeno tamanho e fio relativamente grosso...

**- FIG. 3 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** A plaquinha do **FIA** é uma *merrequinha*, com seus meros 1,5 cm. de largura, por 3,5 cm. de comprimento, e assim até uma *lasca* ou pequena tira de fenolite cobreado, largada lá no fundo da *sucata* aí do caro leitor, servirá perfeitamente...! Depois de recortado nas dimensões indicadas, o substrato deve receber a a cópia e traçagem do padrão cobreado, visto em tamanho natural (1:1) na figura... A operação é simplíssima, já que não existem mais do que *uma dúzia e pouco* de ilhas/furos e *uma dezena* de pequenas trilhas ou filetes de interligação, em padrão elementar e simétrico... Tanto decalques ácido resistentes, quanto tinta (mesmo daquelas canetas descartáveis, baratas...) apropriada, podem ser usados... Depois a corrosão, furação e limpeza, tudo dentro do convencional... Apesar da extrema singeleza, a plaquinha exige (como *todo* impresso, na sua finalização...) uma conferência atenta, verificando-se se não restaram percursos cobreados incompletos, ou então *curtos* indevidos, defeitos que devem ser cuidasamente corrigidos *antes* de se iniciar as inserções e soldagens de componentes...

**- FIG. 4 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** Os poucos componentes já distribuídos nos devidos lugares, pelo lado não cobreado da plaquetinha... Nenhuma das peças é polarizada, e o arranjo é absolutamente simétrico (tanto elétrica quanto geométricamente falando...), portanto - simplesmente - *não há o que errar* (quem não acertar essa, logo *de cara*, pode imediatamente mudar de hobby, passando a comprar uma revista de receitas de *tricô* ou coisa assim...). Convém que todos os componentes fiquem com seus corpos tão rentes à superfície da placa quanto o permitirem suas dimensões, formas e terminais...As soldagens (pelo *outro* lado da plaquinha...) devem ser feitas com cuidado, de modo que não haja corrimentos ou *sobras* de solda, mas que também não ocorra *falta*, insuficiência de solda - gerando contatos imperfeitos... Terminadas as soldagens, e tudo conferido, os excessos dos terminais e pontas de fios das bobinas podem ser cortados, pela face cobreada... Os pontos **V-T** e **V-T**, simétricos, em ambas as bordas menores da plaquinha, referem-se às conexões reversíveis de *entrada/saída*, a serem usadas na próxima fase da montagem...

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Resistor 330K x 1/4W
- 2 - Capacitores (disco cerâmico ou mica prateada) 5p6
- - 20 cm. de fio de cobre esmaltado nº 22 para a confecção das bobininhas
- - 10 a 15 cm. de cabo coaxial de 75 ohms
- 1 - Conector coaxial - tipo "F" - fêmea (*jaque*)
- 1 - Concetor coaxial - tipo "F" - macho (*plugue*)
- 1 - Plaquinha de circuito impresso, específica para a montagem (3,5 x 1,5 cm.)
- - Solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

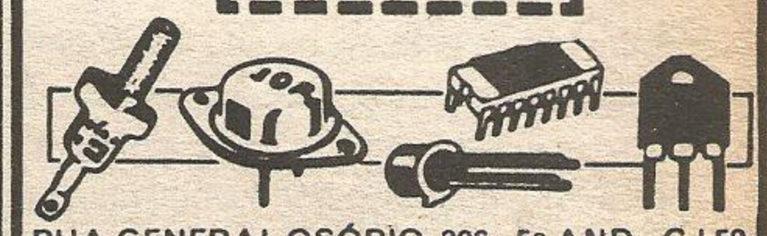
- 1 - Caixinha para abrigar o circuito, obrigatoriamente em plástico (*não* usar metal...), com medidas mínimas em torno de 4,5 x 2,5 x 1,5 cm. (Existem, no varejo, pequenos *containers* plásticos padronizados, que servirão perfeitamente...).
- - Adesivo forte de *epoxy* (tipo *Araldite* ou *Durepoxy*) para proteção e lacração final do circuito.

ERPRO

TEMOS A MAIS COMPLETA LINHA DE COMPONENTES ELETRÔNICOS

- TRANSÍSTORES
- DIODOS
- CIRCUITOS INTEGRADOS
- TUDO NA ÁREA DE MANUTENÇÃO ELETROELETRÔNICA

TEL.: (011) 222-4544
FAX: (011) 221-0210



RUA GENERAL OSÓRIO, 306 - 5º AND - CJ 52
SÃO PAULO - SP - CEP 01213-000

A maneira mais fácil de fazer consertos...
é orientando-se pelo esquema original do fabricante!

ESQUEMAS AVULSOS
ESQUEMÁRIOS
MANUAIS TÉCNICOS

Você encontra na:

ESQUEMATECA
Vitória Coml. Ltda.

R. Vitória, 391 - S.Paulo, SP - CEP 01210-001
Tel.: (011) 221-0105
Tele-Fax (011) 221-0683

*Consulte-nos sobre os esquemas que precisa por carta, fax ou telefone. Atendimento rápido para todo o Brasil*

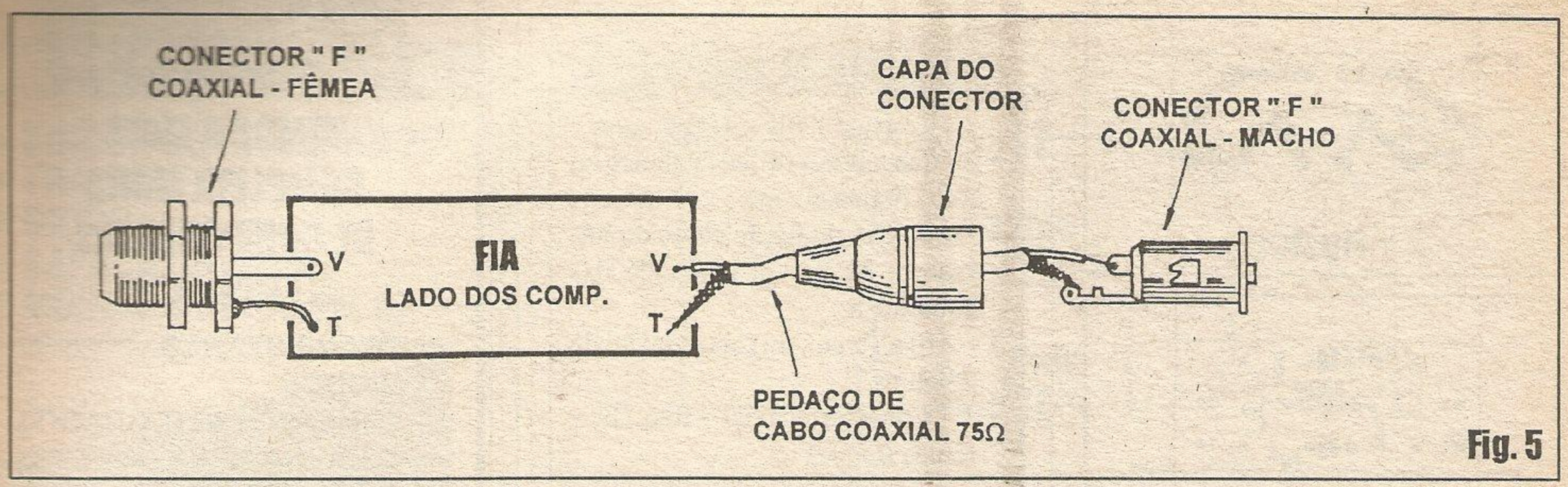



Fig. 5

**- FIG. 5 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA -** Com a plaquinha ainda vista pelo seu lado não cobreado (aquele mesmo onde foram situados os componentes, conforme diagrama anterior...), temos agora os detalhes das ligações externas, também muito fáceis... À esquerda vemos as conexões do *jaque* tipo "F" (conector coaxial *fêmea*), observando-se que o terminal *vivo* (central) do dito *jaque* deve ser ligado ao ponto **V** (essa conexão pode até ser feita de modo direto, pela face cobreada do impressinho...), enquanto que o *corpo* do conector (correspondente ao *terra* do dito cujo...) deve ser ligado (usando-se um pedacinho de fio nú...) ao ponto **T**... É bom cuidar que - mecanicamente - o *jaque* fique bem solidário à plaquinha, de modo a facilitar a acomodação do conjunto no respectivo *container* , depois... Na borda oposta do impresso, os pontos **V** e **T** devem ser ligados - respectivamente - ao fio interno, *vivo*, e à *malha* de *terra* de um pedacinho de cabo coaxial de 75 ohms (10 ou 15 cm. dão e sobram...). Na outra extremidade desse pedacinho de cabo coaxial, os condutores *vivo* (interno) e *terra* (*malha*) devem ser soldados aos respetivos terminais de um *plugue* (conector *macho*) coaxial tipo "F", exatamente como mostra o diagrama... Não esquecer (a figura mostra isso...) de *antes* de soldar esses pontos, passar o cabo pela capa plástica do *plugue*, a qual - após a soldagem e verificação - deverá ser novamente rosqueada para proteção dos contatos estabelecidos...

**- FIG. 6 - *AGASALHANDO* O *FIA*, E USANDO O DISPOSITIVO... -** No item **A** da figura temos uma sugestão óbvia para acondicionamento/acabamento da montagem, simplesmente embutindo-se a plaquetinha num pequeno *container* plástico (atenção: **não** usar caixinha de metal...), no qual, numa das laterais menores fica o *jaque* coaxial, e na face oposta situa-se a saída do pedaço de cabo coaxial, terminado no *plugue* "F"... Convém que, depois de tudo acomodado e conferido, o interior da caixinha seja preenchido com adesivo forte de *epoxy*, de modo a lacrar e proteger o circuito... No segundo bloco do diagrama (**B**) temos a (também óbvia...) maneira de instalar o **FIA**, simplesmente intercalando-o no cabo de *descida* da antena da TV, de modo que o dispositivo fique logo junto à traseira do receptor... Para tanto, basta enfiar o *plugue* "F" do **FIA** na *fêmea* coaxial existente na traseira do televisor (entrada de antena - 75 ohms...) e *plugar* o cabo da antena no *jaque* coaxial do próprio filtro...! Tudo muito direto e fácil!

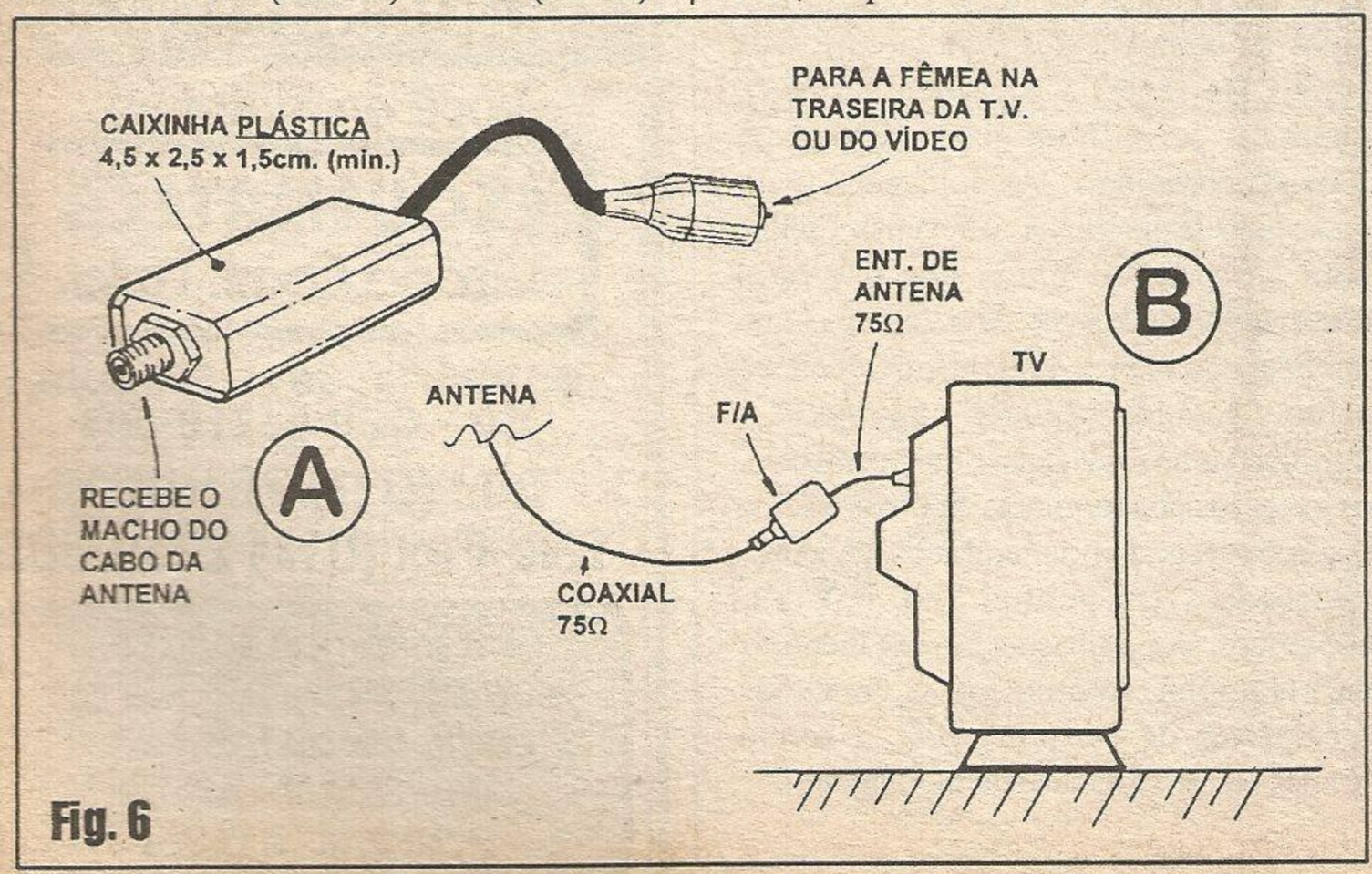



Fig. 6

* * * * * * * * * *

Será bastante sensível a redução (em alguns casos - como já dissémos - até a eliminação completa...) das interferências antes verificadas, notando-se uma nítida melhora na qualidade da imagem, principalmente nos canais que eram mais afetados pelo ruído eletromagnético indesejado... Se interferências persistirem (o que não é muito provável...), com certeza pertencem a *outro tipo* ou *entram por outro caminho* (releiam o início do presente artigo...).

Em alguns raros casos (interferências *muito* severas, e atingindo tanto o cabo de *descida* quanto a própria antena...), ruídos muito persistentes poderão ser combatidos com a inserção de *mais um* **FIA**, este colocado *lá em cima*, exatamente onde o cabo coaxial de *descida* está conectado à antena... Assim, teremos uma dupla filtragem, *em série*, aplicada nos dois *nós* do sistema de antena, para a máxima proteção possível... Na maioria das circuntâncias, contudo, uma proteção simples, como a proposta na **FIG. 6-B** será suficiente...

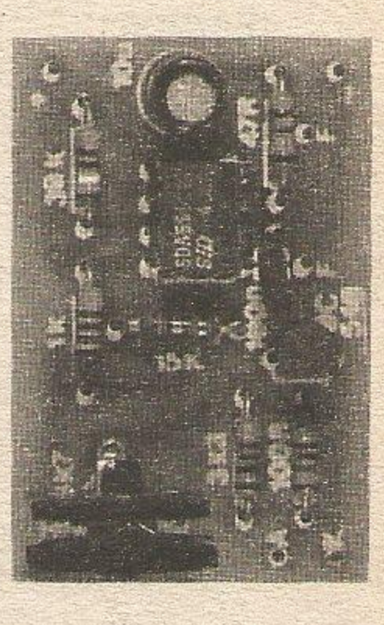
Em futuros projetos a serem mostrados aqui em **APE**, traremos *outros* filtros específicos, para interferências *de alta* e *via rede C.A.*. Aguardem...

* * * * * * * * * *

MONTAGEM 391

# ALARME DE FERVURA P/ LEITE

PARA ELIMINAR DE VEZ UM PROBLEMINHA COM O QUAL AS DONAS DE CASA LUTAM HÁ *MUITO* TEMPO (*"- É SÓ VIRAR AS COSTAS, DISTRAIR-SE UM POUQUINHO, QUE O LEITE FERVE E... DERRAMA..."*), AQUI ESTÁ A SOLUÇÃO DEFINITIVA: O ALARME DE FERVURA P/ LEITE (*AFELE*), QUE EMITE UM AVISO SONORO QUANDO O LEITE, NO FOGÃO, ATINGE A TEMPERATURA DE FERVURA, MAS AINDA *ANTES* DE INICIAR A SUA EBULIÇÃO DESENFREADA, COM O QUE O FOGO PODE SER DESLIGADO A TEMPO (*NÃO OCORRE* O INDESEJADO DERRAMAMENTO, QUE SUJA TODO O FOGÃO E IRRITA TANTO A MAMÃE OU A ESPOSA...). O DISPOSITIVO É BARATO E PEQUENO, BASEADO EM COMPONENTES TÃO COMUNS QUE - PROVAVELMENTE - SERÃO ENCONTRADOS TODOS AÍ MESMO, NA *SUCATA* OU NO PEQUENO ESTOQUE DO CARO LEITOR/HOBBYSTA...! VALE MONTAR, PARA PRESENTEAR *A QUEM DE DIREITO* (ELAS MERECEM, POIS *AGUENTAR FANÁTICO POR ELETRÔNICA* É COISA QUE ALGUMAS MAMÃES E COMPANHEIRAS FAZEM COM NÍTIDA IMPACIÊNCIA...)!



## PORQUE O LEITE DERRAMA...?

Ao contrário da água, que apresenta uma *tensão superficial* bastante moderada (com o que, ao ferver - atingindo temperatura de 100º - simplesmente ebule, sem espumar tanto que acabe derramando...), o leite, pelo seu elevado teor de gorduras, ao atingir o seu ponto de fervura (que é *diferente* dos 100º sob os quais a água ferve...) forma uma sequência de bolhas enormes, com sua vaporização contida firmemente pela película superficial... Ao acumular-se e ao expandir-se (sempre pelo progressivo aumento da temperatura...) tais bolhas formam uma densa espuma que tende a tomar todo o recipiente, até - inevitavelmente - derramar-se...!

As donas de casa conhecem muito bem esse fenômeno doméstico, e suas consequências (no mínimo constantes limpezas no tampo do fogão, eternamente *bagunçado* pelo leite que se derrama nas fervuras...). Tanto que existe até um pequeno *axioma*, muito mencionado por elas: - *O leite não ferve e não derrama, se você ficar olhando para ele no fogão... Mas se desviar os olhos um único instante, aí ele ferve, e... derrama...!*

Na verdade, ocorre que a diferença de temperatura entre o ponto de fervura e o de derramamento é muito pequena, e esse *degrau térmico* é atingido ou transposto muito rapidamente (em termos relativos...), geralmente *não dando tempo* de desligar o fogo antes que a ebulição desenfreada faça o líquido vazar pela borda da leiteira...!

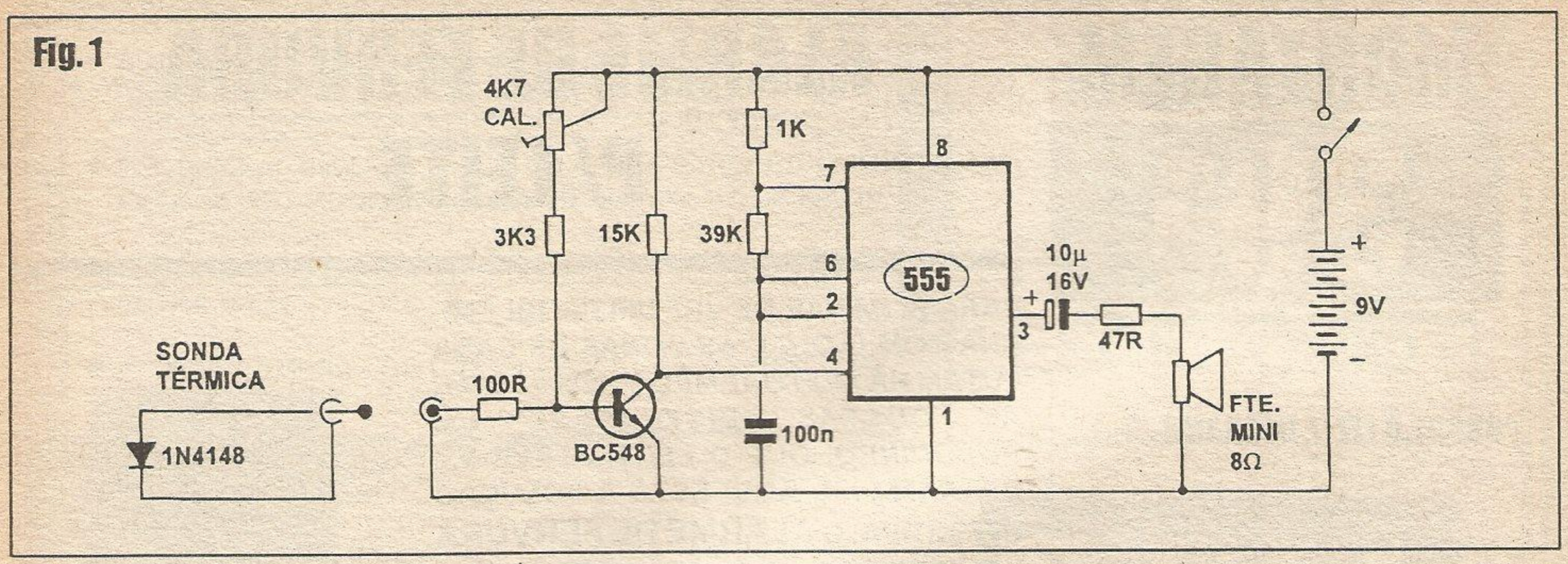
Em termos puramente técnicos, contudo, a real *fervura* se dá exatamente quando a parte líquida do leite *começa* a vaporizar-se, enfim: quando surgem as *primeiras* bolhas sobre a tona do dito cujo... Nesse momento - com toda a segurança - o fogo já poderia ser desligado, uma vez que a função conservadora e esterilizadora da fervura *já foi* executada!

Pois bem... O **AFELE** simplesmente monitora a temperatura do leite (através de uma prática mini-sonda, que descreveremos no presente artigo...) e, atingida a fervura, imediatamente dispara um alerta sonoro (pelo menos 10 ou 15 segundos *antes* de ser atingida a temperatura de *derrame*...), com o que a dona de casa pode - perfeitamente - interromper o processo em tempo hábil!

Um aparelhinho simples, útil, barato, fácil de montar e de calibrar (só precisa *um* ajuste, feito em um único *trim-pot*...), confiável e de uso bastante prático! Funciona alimentado por bateriazinha de 9 V, sob consumo baixo (pouco mais de uma dezena de miliampéres médios, durante os poucos minutos que duram - realmente - suas utilizações...), e prestará inestimáveis serviços por muito tempo, desde que corretamente usado...!

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** Um integrado (*manjadíssimo*...) 555 executa função básica de astável (oscilador) em áudio, com frequência determinada pelos valores dos resistores de 39K e 1K, mais o capacitor de 100n... Quando ativo, o astável apresenta seus sinais (já traduzidos acusticamente...) através de um pequeno alto-falante (8 ohms), sob a interveniência do capacitor isolador de 10u, e resistor limitador de 47R... Para controle do astável (autorização ou não da oscilação...), usamos o pino 4 do integrado (*reset*) que - como sabem os leitores/hobbystas assíduos - precisa receber um nível de tensão relativamente *alto* para que a oscilação se dê (com o pino 4 polarizado em nível abaixo de determinado limite, o astável permanece bloqueado...). Essa tensão de controle é obtida no **coletor** de um transístor BC548, *carregado* por um resistor de 15K. No circuito de **base** do dito transístor, é que reside o *segredo* do sensoreamento da temperatura, e da sua conversão em tensão/corrente, para que o arranjo possa convenientemente *reagir* ao desejado *degrau* ou *limiar*... Um diodo comum (1N4148) é utilizado como sensor, devido à sua característica de sofrer uma variação da tensão direta, proporcional à temperatura à qual estiver submetido... O dito diodo encontra-se *enfileirado* num

Fig. 1




divisor de tensão formado também pelos resistores fixos de 100R e 3K3, mais o *trim-pot* de 4K7 (este utilizado para o ajuste ou calibração do circuito, como um todo...). Assim, para um dado ajuste no mencionado *trim-pot*, a junção dos resistores de 100R e 3K3 mostra nível de tensão relativamente alto, com o que o transístor permanece conduzindo fortemente, *aterrando* o pino de controle do integrado, resultando num astável desabilitado... Conforme sobe a temperatura, atinge-se um ponto em que o nível de tensão na **base** do BC548 cai até um parâmetro incapaz de manter corrente suficiente para a polarização do dito cujo... Nesse momento, o transístor entra em *corte*, com o que o pino 4 do 555 vê-se fortemente *positivado* através do resistor de 15K... O astável, então, entra em atividade, emitindo-se o sinal sonoro de aviso...! Simples e direto, praticamente à prova de falhas (desde que corretamente calibrado - o que é fácil, como veremos...). Durante seu funcionamento, o circuito não *puxa* mais do que uma dezena de miliampéres (parâmetro bastante moderado...). Se considerarmos que a utilização, a cada vez que o circuito é *solicitado*, não passa de alguns poucos minutos, o dreno *médio* geral de corrente pode ser considerado bastante baixo, determinando boa durabilidade para a bateriazinha de 9V que provê o conjunto de energia (é só não esquecer de manter desligado o interruptor geral, quando não em uso...).

**- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** Pequena e simples, a plaquinha de impresso para o **AFELE** é de muito fácil cópia e realização... O diagrama está em escala 1:1, portanto basta decalcar (com carbono) sobre a face cobreada de um pedaço de fenolite nas indicadas dimensões, procedendo em seguida as outras fases da

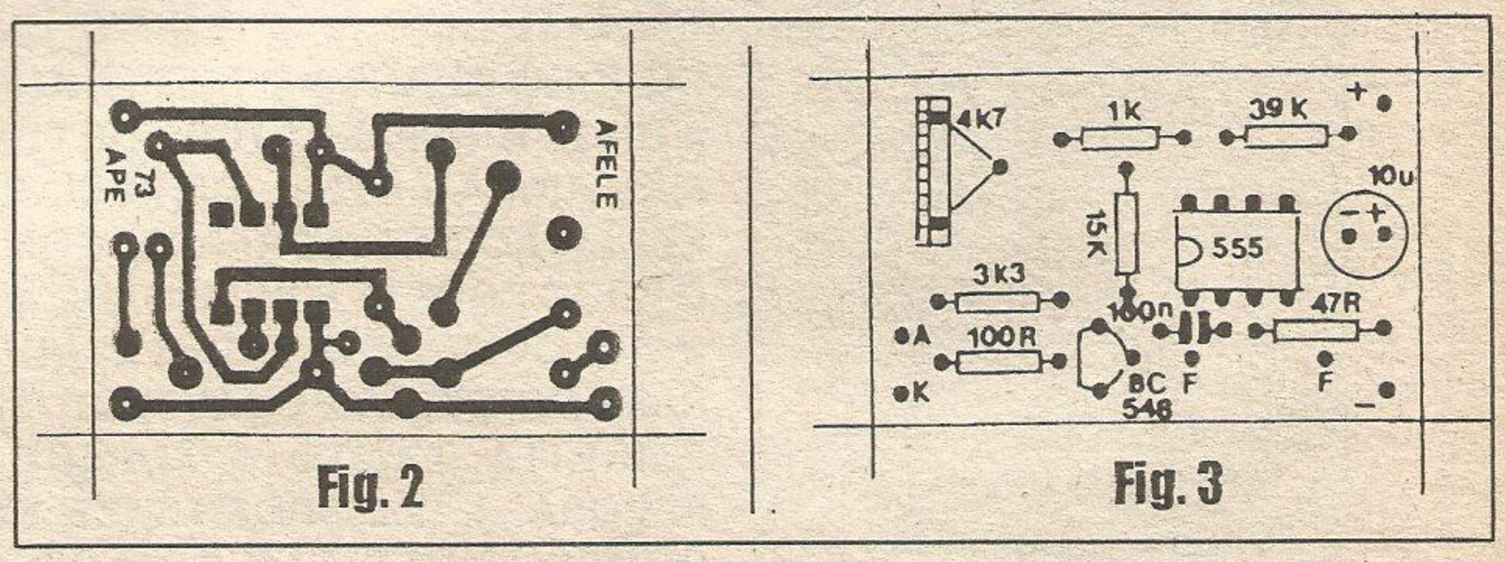
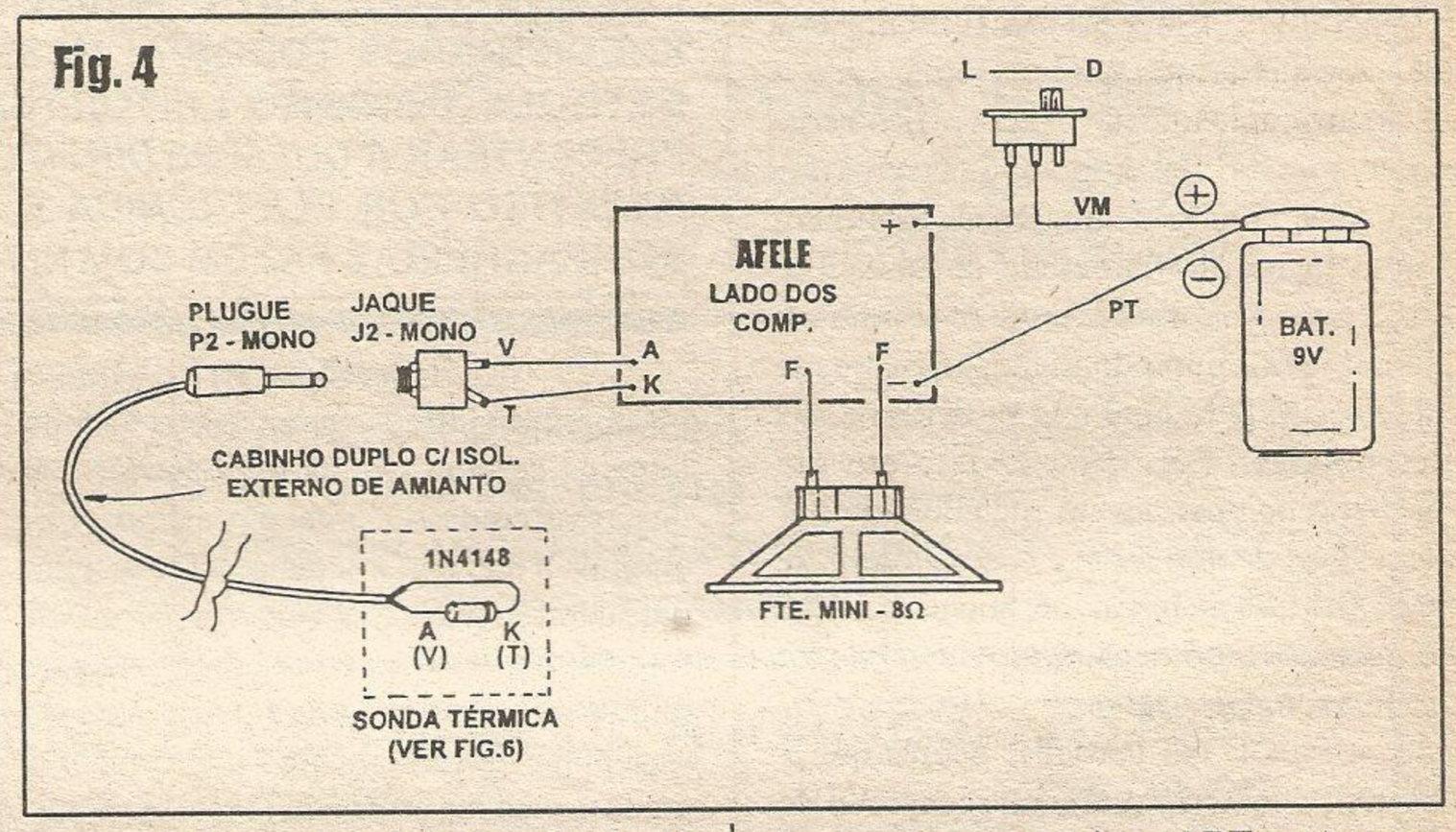



Fig. 2 Fig. 3




confecção (sempre conferindo muito bem, ao final), conforme convencional. Mesmo que o caro leitor seja ainda um hobbysta iniciante, se tiver um pouco de cuidado, paciência e atenção, levará a empreitada a bom termo - com certeza...

**- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** Ainda no seu tamanho natural (ao *fundo*, em *sombra*, vê-se o traçado das pistas e ilhas cobreadas, existentes *no outro lado*, para facilitar a conferência dos pontos de ligação...), a plaquinha agora é mostrada pela sua face não cobreada, já com a maioria das peças (aquelas que vão *diretamente sobre* o impresso...) posicionadas. Como é praxe nas descrições visuais das montagens, aqui em **APE**, os componentes estão - todos - identificados pelos seus respectivos códigos, valores, indicativos de polaridade de terminais, etc. É só seguir com atenção, sem pressa, que tudo dará certo... Lembrar que o integrado, o transístor e o capacitor eletrolítico apresentam terminais *polarizados*, e assim suas orientações devem ser respeitadas: o primeiro com a extremidade marcada voltada para o resistor de 15K, o segundo com seu lado *chato* virado para o resistor de 100R e o último com a perna **positiva** (+) no furo/ilha mais próximo da borda da plaquinha... O capacitor *plate* ou disco cerâmico e o *trim-pot* são únicos, não apresentando problemas de posicionamen-

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Integrado 555
- 1 - Transístor BC548
- 1 - Diodo 1N4148
- 1 - Resistor 47R x 1/4W
- 1 - Resistor 100R x 1/4W
- 1 - Resistor 1K x 1/4W
- 1 - Resistor 3K3 x 1/4W
- 1 - Resistor 15k x 1/4W
- 1 - Resistor 39K x 1/4W
- 1 - *Trim-pot* (vertical) 4K7
- 1 - Capacitor (*plate* ou disco cerâmico) 100n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 10u x 16V
- 1 - Alto-falante mini, impedância 8 ohms
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (4,3 x 2,7 cm.)
- 1 - *Clip* para bateria de 9 V
- 1 - Interruptor simples (chave H-H mini ou micro)
- 1 - *Jaque* universal, tamanho J2 - mono
- 1 - *Plugue* universal, tamanho P2 - mono
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

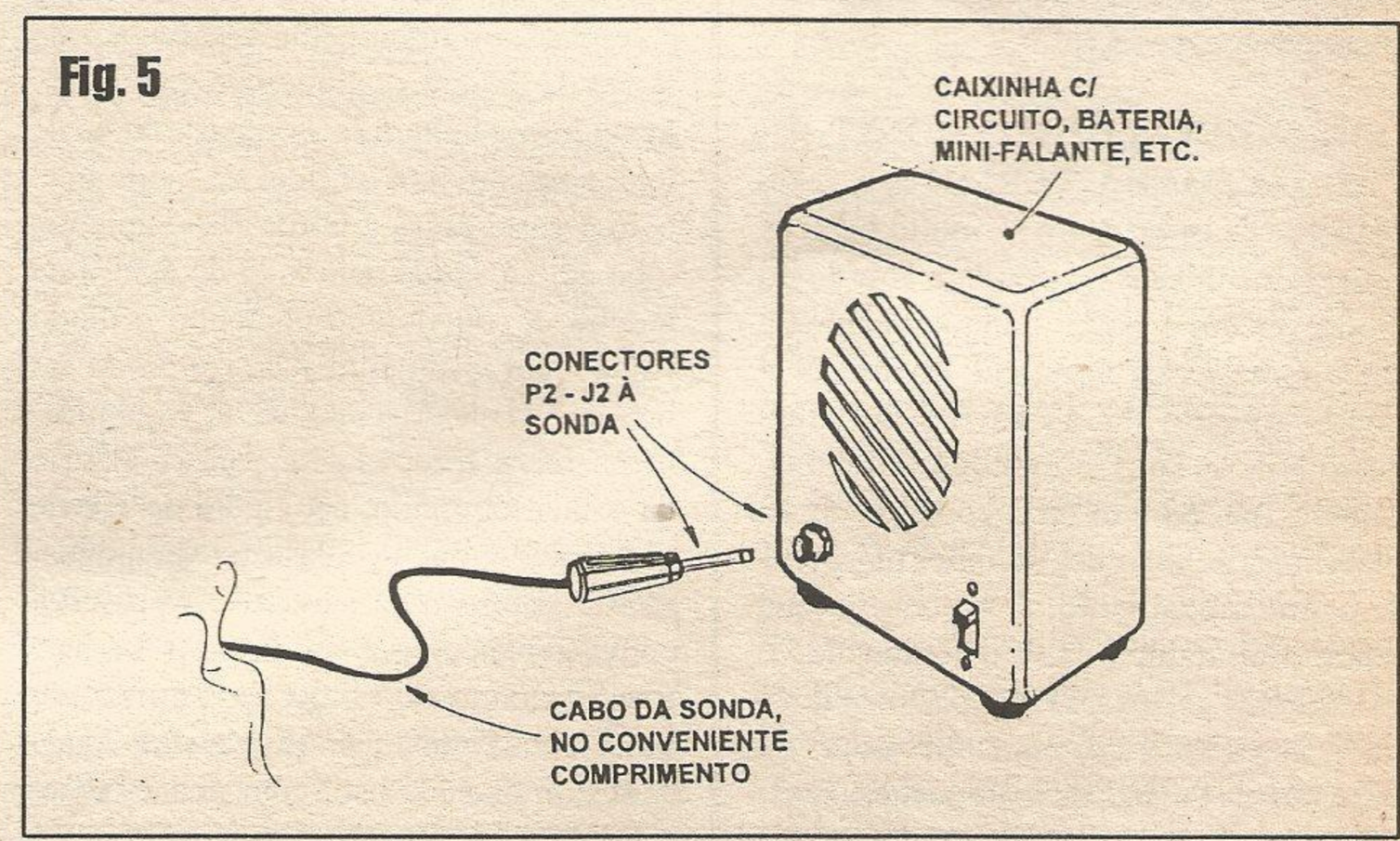
- 1 - Caixinha para abrigar a montagem. Diversos modelos de *containers* plásticos padronizados podem ser utilizados, com as dimensões basicamente determinadas pelas reais medidas do falantinho obtido. Se for possível obter uma caixinha em cor clara (branco, creme, gelo, etc.), melhor...
- 4 - Pés de borracha, para a base do *container*.
- - Parafusos e porcas pequenos, adesivo forte, etc., para fixações diversas.

## MATERIAL P/ A CONFECÇÃO DA SONDA TÉRMICA (VER FIGURAS)

- - Garra *jacaré*, média ou grande.
- - Tubinho mais ou menos longo (depende da altura da leiteira costumeiramente usada), de alumínio ou aço inox (*não* usar plástico ou outros metais...), com diâmetro (medida não rígida) de aproximadamente 0,5 cm.
- - *Canequinha* também de alumínio ou aço inox, com diâmetro interno pouco superior à medida externa do tubinho citado no item anterior.
- - Cabinho duplo (*trançado* ou *paralelo*), fino, com isolamento externo revestido por amianto, no comprimento suficiente e confortável para utilização da sonda *na leiteira*, ficando a caixa do **AFELE** numa estante, prateleira ou parapeito próximo.
- - Pasta adesiva/vedante de *epoxy* (tipo *"Durepoxy"*).

to ou orientação... Quanto ao *trim-pot*, notar que talvez seja necessário um pequeno alargamento nos furos destinados aos seus terminais (além de uma pré-*retificação* nos ditos cujos...), já que os pinos são um pouquinho mais *taludos* do que as *pernas* dos demais componentes... Resistores comuns não são polarizados, mas seus valores devem ser previamente identificados com precisão, para que não ocorram trocas de lugar, na placa... O hobbysta novato só terá a ganhar recorrendo - sempre que *embatucar* em algum ponto - às **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** e ao **TABELÃO APE**, ambos encartes permanentes da nossa Revista (procurem por aí, em outra página da presente edição...). Depois de tudo inserido e soldado, uma última e atenta conferência deve preceder ao corte das sobras das *pernas* e pinos de componentes, pela face cobreada...

**- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA -** Vista da placa, ainda pela face não cobreada, agora com explicações visuais das conexões externas... Os fios **vermelho (positivo)** e **preto (negativo)** vindos do *clip* da bateria, devem ser ligados aos pontos (+) e (-) da placa, respectivamente... O interruptor geral deve ser intercalado no fio do **positivo (vermelho)**.




Os terminais (não polarizados) do pequeno alto-falante são ligados (por pedaços de cabinho flexível isolado...) aos pontos **F-F** do impresso. Finalmente, os pontos **A** e **K** da placa são ligados (ainda por pedacinhos de cabinho isolado...) respectivamente aos terminais *vivo* (V) e *terra* (T) do *jaque* J2 mono. Quanto à estrutura de ligações da sonda térmica (também vista no diagrama), observar que através do cabinho duplo revestido de amianto, o diodo sensor 1N4148 deve ter seu terminal de **catodo (K)** ligado ao pino *vivo* (central) do *plugue* P2 mono, enquanto que o terminal de **anodo** (A) é ligado ao pino de *terra* (lateral) do *plugue*. Se, por acaso, ocorrer inversão nessas ligações, o **AFELE** não funcionará, mas nenhum dano será causado ao circuito ou aos componentes (bastará *desinverter* as conexões internas ao *plugue*, para solucionar o problema...).

**- FIG. 5 - SUGESTÃO PARA ACABAMENTO DA CAIXA DO *AFELE*... -** Conforme já dissémos no item **OPCIONAIS/DIVERSOS** da **LISTA DE PEÇAS**, a *"dona da cozinha"* certamente preferirá que o dispositivo tenha um

acabamento em cor clara (o tradicional tom negro das caixinhas padronizadas para eletrônica, provavelmente destoará da decoração do ambiente...). Branco, cinza claro, gelo, creme, beje, são tonalidades mais apropriadas para um dispositivo, digamos... *culinário*. Um *lay out* simples e elegante, conforme o sugerido na figura, parece-nos suficientemente *não conflitante*, e que agradará pela sua singeleza e praticidade no uso... Quatro pezinhos de borracha colados ou parafusados na base da caixinha darão estabilidade ao conjunto, evitando riscar móveis ou prateleiras... No painel frontal, apenas os furinhos para a passagem do som do alto-falante (este fixado, por parafusos ou cola, logo atrás da dita perfuração, no interior do *container*...), o *jaque* de conexão do cabo da sonda térmica e o interruptor geral da alimentação... Placa do circuito e bateria devem ser bem fixados dentro da caixa, usando-se parafusos/porcas e/ou pequenas braçadeiras... É bom avisar à *encarregada do setor* que o **AFELE** é um dispositivo eletrônico, e que assim não deve ser *lavado* com água e sabão durante as costumeiras faxinas na cozinha...! Basta limpá-lo com um pano levemente embebido em álcool, quando for o caso...

**- FIG. 6 - DETALHES DA CONSTRUÇÃO DA SONDA TÉRMICA -** Não esquecer de isolar entre sí, muito bem, as conexões soldadas ao **anodo** e **catodo** do diodo sensor, já que qualquer pequeno *curto* entre esses terminais invalidará o funcionamento do **AFELE**... Os ditos terminais, e suas conexões soldadas, também **não podem** fazer contato com as superfícies internas dos tubinhos metálicos de acondicionamento, sob pena de que sejam promovidos os já mencionados e indesejados *curtos*... O diodo sensor deve ficar dentro da *canequinha* metálica mencionada na lista de materiais específicos, sendo esta totalmente preenchida, em seguida à inserção do diodo, com a pasta adesiva de *epoxy*... Com o cabinho duplo amiantado passando pelo interior do tubinho longo, a canequinha deve ser fixada numa extremidade deste, usando-se para tal fixação o simples *enfiamento* do tubo na borda da dita canequinha, e o efeito adesivo/vedante da própria massa de *epoxy* já citada... É *importante* que a junção canequinha/tubinho fique *rigorosamente bem vedada*, impermeável...! Pela extremidade oposta do tubinho, sai o cabinho duplo revestido de amianto, no comprimento suficiente (provavelmente em torno de 1 metro...), dotado do *plugue* P2 na sua ponta (rever **FIG. 5**). Também junto a essa extremidade do tubinho, deve a ele ser fixada a garra *jacaré*, nos moldes sugeridos pelo diagrama... Muitas das garrinhas desse tipo já apresentam, na sua *rabeira*, uma mini-estrutura em forma semi-tubular, que provavelmente se encaixará (talvez após uma leve *abertura* promovida com o alicate de bico...) direitinho em torno do tubo, sendo relativamente fácil a fixação (por solda ou pelo adesivo forte, de *epoxy*...). A distância entre a garra *jacaré* e a extremidade sensora da sonda deve ser calculada empiricamente em função da altura da leiteira costumeiramente usada, levando-se também em conta o volume de leite normalmente fervido, de modo que, com a garra presa à borda do recipiente, tubo com a sonda pelo lado de dentro da leiteira, a *canequinha* contendo o diodo fique - forçosamente - *mergulhada* no líquido... O material inoxídável, e quimicamente *inerte* recomendado para a confecção da sonda (alumínio, aço, além do *epoxy*, que depois de endurecido torna-se quimicamente neutro e não tóxico...) preserva convenientemente as condições de higiene e salubridade do conjunto, permitindo (aqui *sim*...) a lavagem pura e simples da sonda, após cada uso, com água, sabão, detergente, etc., sem problemas (apenas se recomenda cuidado para não molhar a região na outra extremidade do cabinho amiantado, onde se situa o *plugue* de ligação à caixa do **AFELE**...).

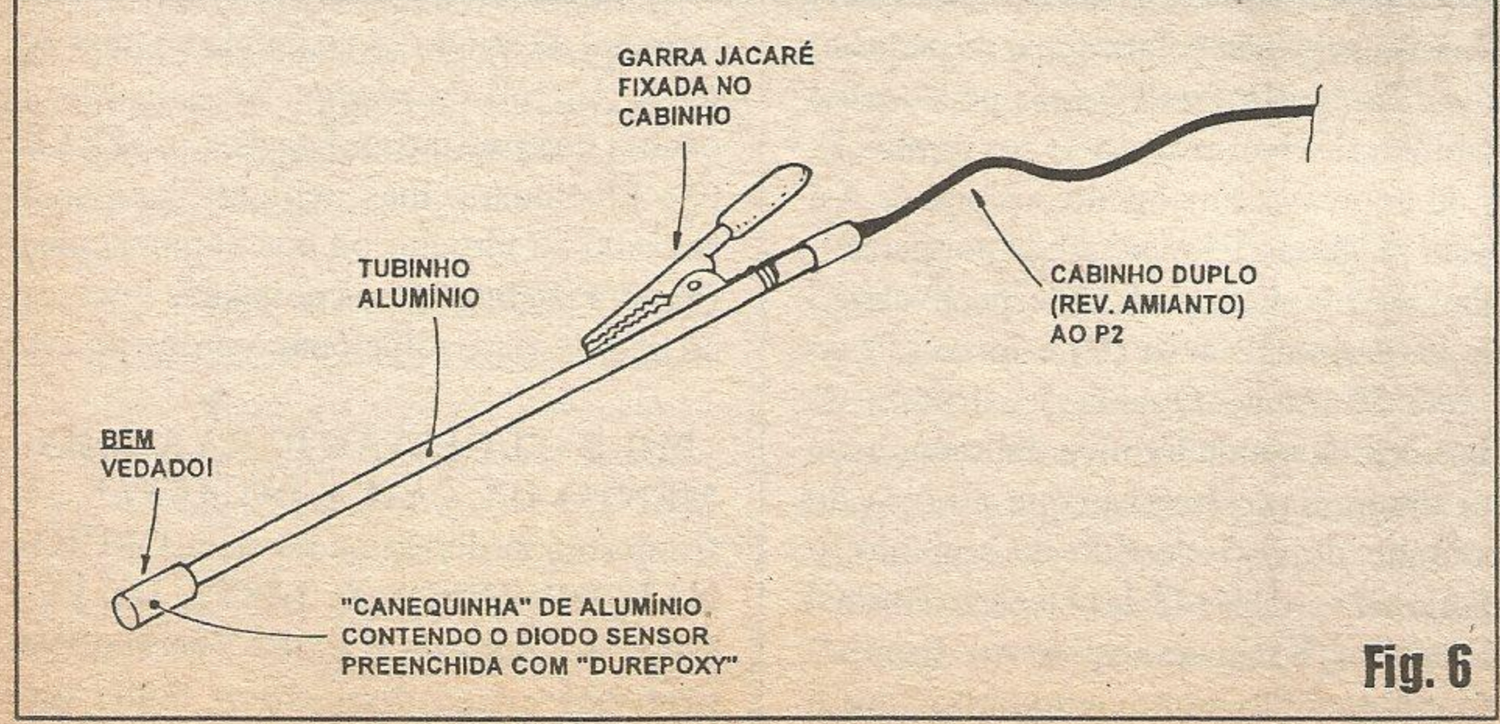


Fig. 6

* * * * * * * *

## CALIBRANDO E USANDO...

Inicialmente gira-se o *trim-pot* até o fim, na direção em que o sinal sonoro (com a alimentação do **AFELE** *ligada*...) seguramente permaneça ausente... Aplica-se a sonda térmica à leiteira (basta prender a garrinha na borda do recipiente, com o tubo voltado para dentro...), onde - obviamente - coloca-se leite, até atingir a canequinha sensora (esta deve - sempre - ficar *mergulhada* no leite, durante o aquecimento deste...). Acende-se o fogo e aguarda-se a elevação da temperatura, observando com atenção a superfície do líquido...

Assim que as primeiras bolhas se formarem na dita superfície, gerando-se - simultaneamente - um pouco de espuma junto às paredes internas da leiteira, o *trim-pot* do circuito deve ser ajustado de modo a ouvir-se o nítido alarme sonoro... O ajuste deve ser fixado *exatamente* nesse ponto - não *além* dele...!

Pronto! Nada mais precisará ser feito ou calibrado! Longe, longe, é bom verificar o estado da bateriazinha (cuja *carga*, conforme foi dito, durará bastante, devido ao consumo médio muito baixo...). Para tanto, um modo rápido e prático é - simplesmente - botar provisoriamente em *curto* os terminais do *jaque* ou do *plugue* nele inserido, quando então deve-se ouvir o tom de alarme, nítido e forte... Quando o som ficar muito fraquinho, *rouco* ou mesmo ausente, é hora de trocar a bateria...

Com a descrita (e simples...) calibração, o alarme sempre soará pelo menos uma dezena de segundos *antes* do leite atingir a temperatura que gera a desenfreada ebulição causadora do derramamento, tempo mais do que suficiente para que o fogo seja apagado, bloqueando o processo e garantindo o conforto da dona de casa e - principalmente - evitando ter que se limpar o fogão daquela espuma gordurosa que se espalhava nos *acidentes* anteriores à sofisticação tecno-culinária do **AFELE**...!

* * * * * * * *

# CORREIO TÉCNICO

*Aqui são respondidas as cartas aos Leitores, tratando exclusivamente de dúvidas ou questões quanto aos projetos publicados em A.P.E. As cartas serão respondidas por ordem de chegada. Também são benvindas as cartas com sugestões e colaborações (idéas, circuitos, "dicas", etc.) que, dentro do possível, serão publicadas, aqui ou em outra Seção específica. O critério de resposta ou publicação, contudo, pertence unicamente a Editora de A.P.E., resguardado o interesse geral dos Leitores e as razões de espaço editorial. Escrevam para:*

"Correio Técnico"
A/C KAPROM EDITORA, DISTRIBUIDORA E PROPAGANDA LTDA.
Rua General Osório, 157 - CEP 01213-001 - São Paulo-SP

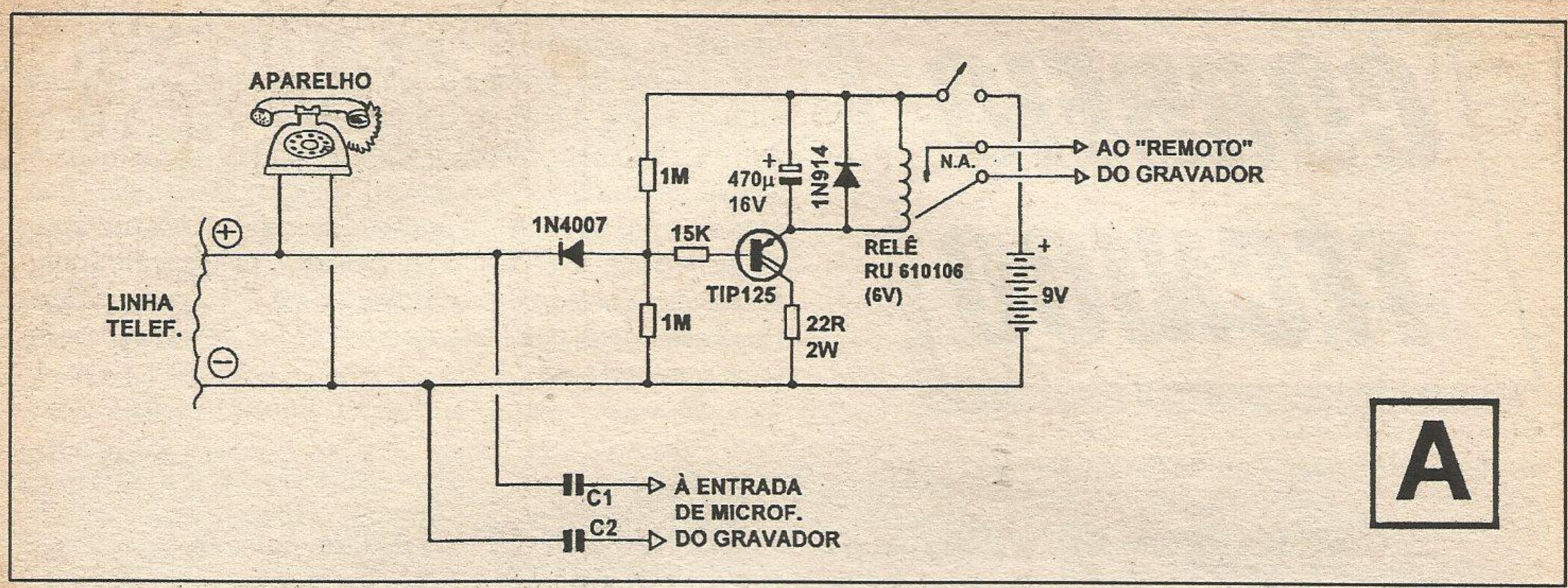
*Espero que não levem a mal essa minha crítica, feita com a melhor das intenções, já que sou leitor assíduo de APE desde seus primeiros números (assim como seguia - e sigo, agora encartada em APE - a série do ABC DA ELETRÔNICA...): tanto na foto da capa, quanto na da página 4 de APE 69, a montagem da SUROLA (SUPER-ROLETÃO - ALTA POTÊNCIA/BAIXO CUSTO) foi mostrada com* quase todos *os seus 10 TRIACs* invertidos...! *Embora os componentes devam ficar com seus lados metalizados voltados para o* interior *da placa, 9 deles estão - nas mencionadas fotos - com as lapelas* viradas para as bordas da placa...! *Se alguém montar o circuito dessa maneira, ele seguramente não funcionará, e poderá até (como vocês mesmo dizem...)* sair fumaça...! *- Frederico Garcia Branches - Rio de Janeiro - RJ*

Você está *forrado de razão*, Fred! O erro, primário - devido à montagem ter sido excepcionalmente realizada por pessoa "nada habilitada" (para dizer pouco...), fato que ocorreu *sem* o conhecimento prévio da Direção Técnica da Revista - já tinha sido detetado pelo nosso Laboratório, mesmo porque as montagens cujas fotos você (e os demais leitores/hobbystas...) vê na capa de **APE** (e também nas páginas internas, junto aos títulos dos artigos que descrevem os projetos...) constituem parte importante das nossas verificações funcionais com *tríplice redundância* (justamente para prevenir erros desse tipo...)! Infelizmente, problemas de cronograma da produção de **APE** 69 levaram os Departamentos da área gráfica e editorial a providenciar as fotos *antes* da costumeira verificação laboratorial (que inclui *colocar o circuito em funcionamento* ***real***, para comprovar sua exatidão...), no intuito (ingênuo e primário...) de *ganhar tempo*... Pois bem: ganharam tempo, sim, mas ao preço de uma proverbial *cagada*, pelo que suas orelhas já foram devidamente puxadas...! Na verdade, *quatro* de nós tivemos que segurar *mestre* Bêda Marques para evitar que ele transformasse - com as próprias mãos - o montador, o editor gráfico e até o pobre do fotógrafo, em sucata inaproveitável... Apesar de **APE**, costumeiramente, ser vazada em linguagem direta e coloquial, sem medo de utilizar gírias e até palavras consideradas *menos nobres*, é impossível - à luz do respeito que temos por vocês - reproduzir aqui os *lindos nomes* pelos quais nosso *big boss* chamou todos os responsáveis pelo - digamos - *deslize*... Pedimos desculpas a todos pelo evento, ao mesmo tempo em que agradecemos pela atenciosa colaboração dos vários leitores que - igual a você, Fred - nos alertaram quanto ao lapso. Aproveitamos para reafirmar que o *chapeado* da montagem da **SUROLA (FIG. 3 - PÁG. 3 - APE 69)** está rigorosamente correto, e assim a montagem deve ser realizada usando o referido diagrama como gabarito (e *não* as fotos, que realmente sairam com erros...).

* * * * * * * * * * *

*Queria corrigir um erro de impressão existente na* ***FIG. C - PÁG. 26 - APE 68*** *(dentro do CORREIO TÉCNICO), onde o código do relê do circuito (cujo esquema foi enviado por mim, como colaboração...) saiu como "RUG1010G", quando o correto seria* ***RU 610106*** *(é tudo uma questão de trocar a letra "G" pelo número "6"...). Trata-se de um relê de 6 VCC, embora a bateria que alimenta o circuito seja de 9 V, isso para compensar a perda através do transístor* Darlington, *e para dar uma boa margem de tolerância e garantir o funcionamento mesmo quando a dita cuja comece a perder a sua tensão nominal... Envio a presente correção porque já deve ter colega hobbysta por aí, meio* maluco *tentando encontrar um relê cujo código não existe no catálogo da* Schrack... *- Allan Kardec Batista - Nova Iguaçu - RJ.*

Os colegas do Allan, que acompanham assidua e atentamente **APE**, já notaram que o esquema mencionado é justamente o referente à colaboração enviada pelo *mesmo* (um fidelíssimo acompanhante da Revista, e de todas as outras publicações feitas pela nossa Equipe, no passado e no presente...), que assim pode falar, *de cadeira*, a respeito... Para atender aos justos reclamos do autor, aí está (**FIG. A**) a devida correção... Segundo nossos desenhistas, o lapso aconteceu devido à semelhança do "6" no desenho original, com uma letra "G", um errinho até certo ponto *desculpável*, mas que - ocorrido numa informação tecnológica - pode trazer sérias consequências (no mínimo, como diz o Allan, a de *não se encontrar*




*o componente na praça...*). De novo, desculpem-nos (Allan e os demais leitores/hobbystas...) pelo lapso, ao mesmo tempo em que pedimos que corrijam a informação nos seus exemplares...

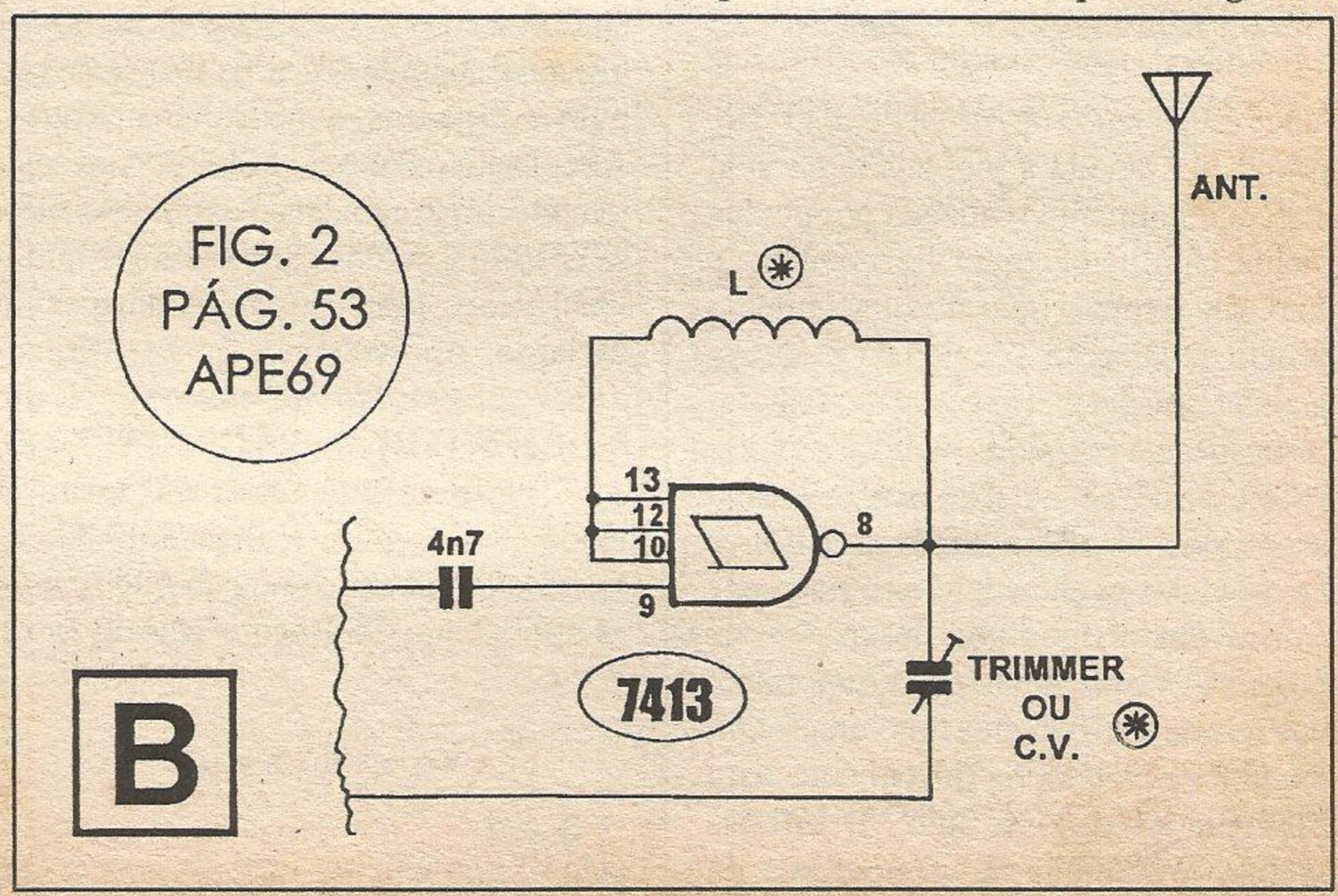
* * * * * * * * * *

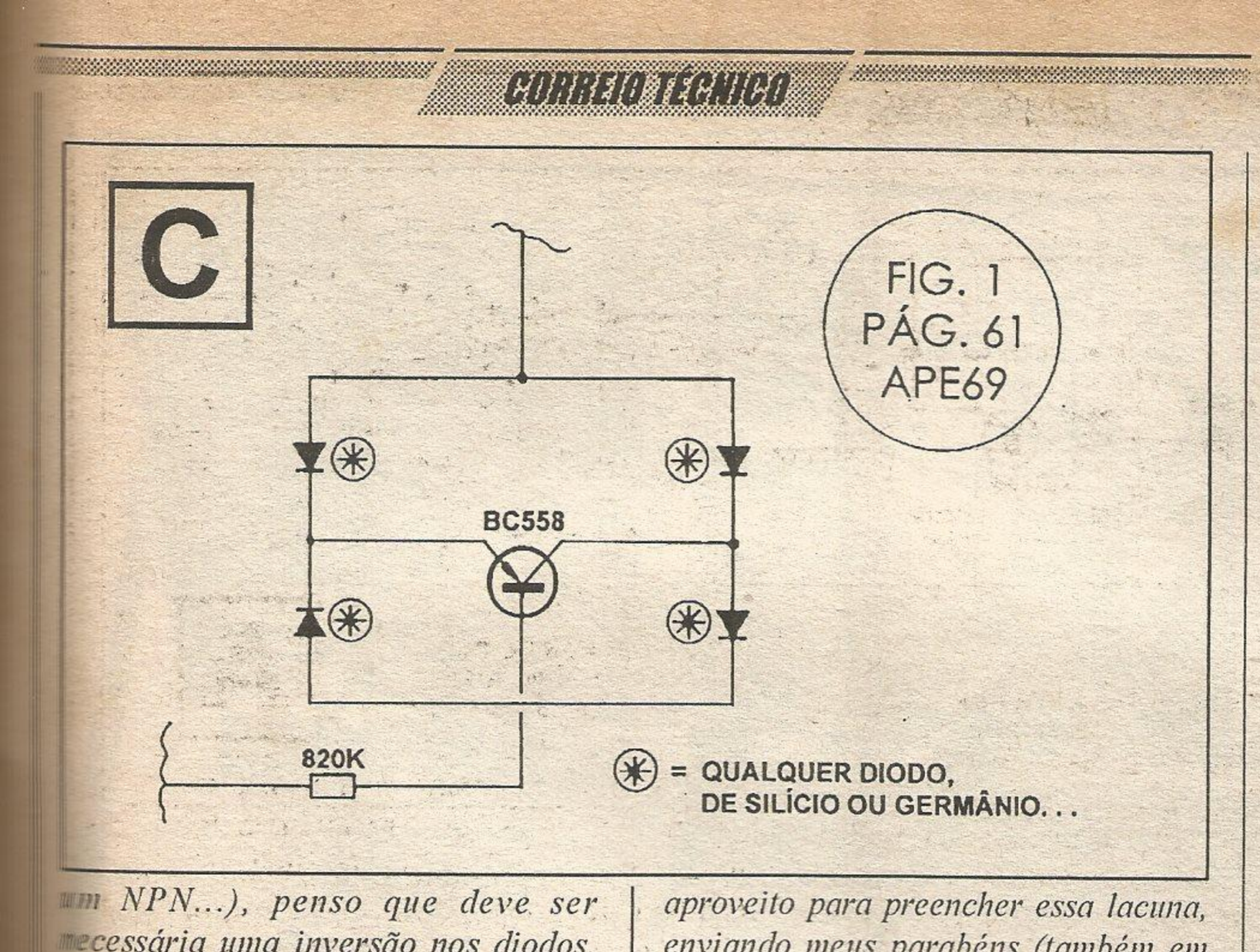
*Interessei-me pela idéia mostrada no* ***CIRCUITIM*** *da pág. 53 de* ***APE 69*** *(fig. 2) e gostaria de fazer algumas experimentações quanto à* freqüência *de transmissão do sinal, e também quanto ao tipo de modulação... Será possível adaptar o circuito para operar em freqüências mais baixas, e até - talvez - com modulação de amplitude (AM), ainda assim permanecendo simples e barato (como me parece a idéia original...)? Penso em colocar uma bobina experimental na parte osciladora de alta do circuito, para melhor posicionar a faixa de freqüências, mas não sei exatamente como anexar esse componente... Qualquer orientação que possam me dar será de muita ajuda, ainda que a título experimental, como sei que é a* filosofia *do* ***CIRCUITIM****... - Venâncio T. Gomes - Campo Grande - MS.*

O sistema original de modulação do circuito por você mencionado, Venâncio, é bastante *cru*, rudimentar mesmo, com o que ocorrem - simultaneamente - tanto a interferência ou sobreposição do sinal de baixa freqüência na *amplitude* e na *freqüência* da oscilação de R.F. Você pode então, experimentalmente, tentar captar a emissão num receptor de A.M., com prováveis bons resultados... Para a anexação de uma bobina condicionadora da faixa de freqüências abrangida pelo transmissor, a **FIG. B** dá a *dica* de *onde* o indutor deve ser colocado no circuito... Não esquecer que - no caso - ambos os componentes marcados por asteriscos (a bobina **L** e o capacitor variável/ajustável...) serão co-responsáveis pela determinação da tal freqüência, devendo você experimentar valores e parâmetros que cheguem no desejado ponto de funcionamento, lembrando ainda que a máxima *velocidade* de oscilação a ser obtida (devido aos naturais limites dos integrados TTL, à cuja *família* pertence o 7413 utilizado...) fica em torno de uns 100 MHz... Boa sorte nas suas experimentações e - se quiser - mande os resultados para publicação, aqui mesmo no CORREIO, ou em algum **CIRCUITIM**...!

* * * * * * * * * *

*Sou um* curtidor *de Eletrônica (nem estudo formalmente o assunto, nem pretendo me tornar um profissional do ramo...), um verdadeiro hobbysta, como diz* ***APE****... Nos fins de semana, fico fazendo minhas pequenas experiências, montando meus circuitinhos, mergulhando cada vez mais fundo nessa gostosa brincadeira que vocês me ensinaram...! Achei interessante o projeto da* ***MAQUINA DE SONS (APE 69 - PÁG. 60)****, para cuja experiência, em* protoboard, *tenho* quase *todos os componentes... Entretanto, meu* estoque *de diodos 1N4148 e de transístores BC548 está - no momento - esgotado (todos os componentes já foram utilizados em montagens definitivas, soldadas...) e assim gostaria de saber se posso usar diodos 1N4001 e transístor BC558 na experimentação...? Como o transístor que tenho é PNP (no esquema original é*






*um NPN...), penso que deve ser necessária uma inversão nos diodos, estou certo...? - Manoel Carlos Vieira - Franca - SP.*

Sem *grilos*, Mané...! Pode, no circuito original da **MASON**, utilizar praticamente qualquer diodo de silício ou de germânio que esteja disponível, na formação da *ponte* que envolve o transístor (este trabalhando como *resistor dependente da tensão*, conforme explicado no texto descritivo do projeto...). Já que o dito transístor deve funcionar como se fosse um *resistor* (não polarizado...), os diodos são importantes para re-configurar os *caminhos* da corrente, qualquer que seja o sentido em que esta for aplicada ao bloco... Assim, também é perfeitamente possível você utilizar uma unidade PNP (como o citado BC558), desde que *inverta* apenas as ligações de **emissor** e **coletor** do dito cujo (ver **FIG. C**)...! O circuito deverá funcionar perfeitamente, mesmo com tais alterações, lembrando que qualquer *diferencinha* de *comportamento* poderá ser facilmente compensada pelos ajustes possíveis no próprio potenciômetro de 1M, ou mesmo através de uma modificação no valor original do resistor de base do transístor (originalmente de 820K...), sempre sem grandes *exageros*, claro...

* * * * * * * * * *

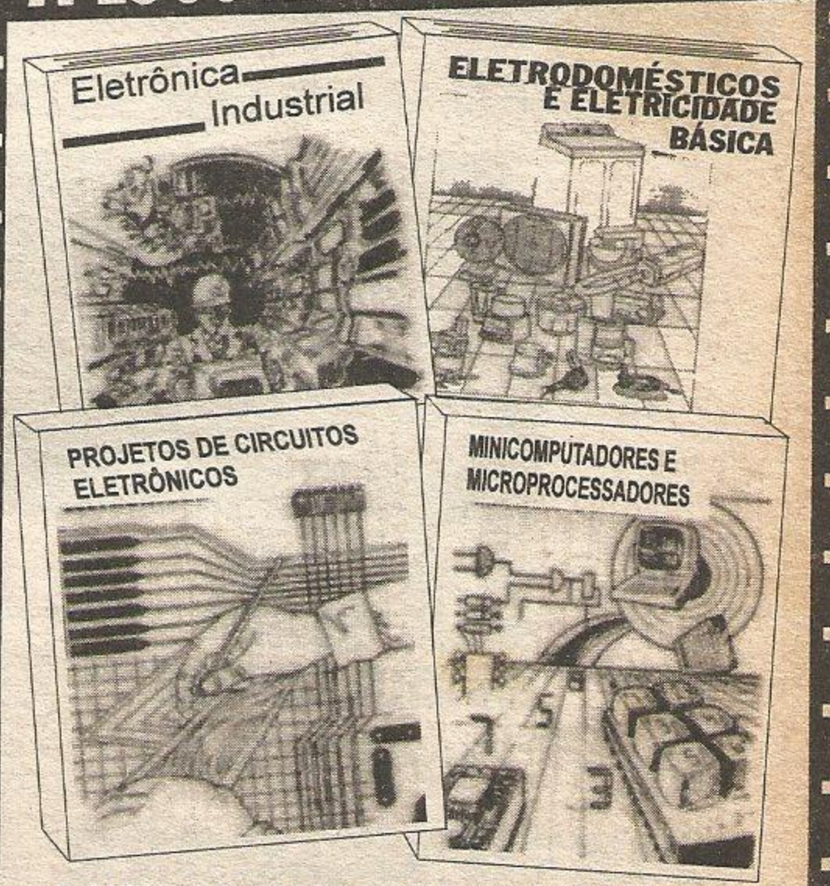
*Como aparentemente* ninguém *se lembrou do ANIVERSÁRIO de* **APE**, *que comemorou 6 anos na sua edição nº 62, aproveito para preencher essa lacuna, enviando meus parabéns (também em nome de todos os colegas,* relapsos, *que esqueceram da importante efeméride...), desejando que a Revista e a sua fantástica Equipe, comandada por esse idealista, meio louco, meio gênio, que é o* mestre *Bêda Marques, continuem sempre assim...! Nós, verdadeiros hobbystas, devemos dar constantes graças a* São Silício *por termos, aqui mesmo no Brasil, gente que pensa - e age - como vocês... Em nome de todos, OBRIGADO e PARABÉNS...! - Nelson E. Plácido - Osasco - SP.*

Agradecemos, comovidos, pela lembrança, caro Nelson...! Mas não seja injusto com seus colegas leitores/hobbystas...! Recebemos, sim, *muitas* cartas de congratulações pela passagem do sexto aniversário (formal, já que por problemas havidos no passado, quanto ao cronograma da Revista, ela tem - na verdade - cerca de 6 anos e 9 mêses...). Apenas que não somos muito de *festas*, e achamos que - embora importante a data, pois marca mais um degrau no nosso caminho junto a vocês - a melhor comemoração é... **trabalhar**, criando agora e sempre novas e interessantes idéias para usufruto de todos...! Nós é que agradecemos, a você e a todos os que enviaram seus votos de feliz aniversário e vida longa...! Grande abraço pra todos...!

* * * * * * * * * *

SE VOCÊ NÃO PODE IR À ESCOLA...

A ESCOLA VAI ATÉ VOCÊ!




A MELHOR ESCOLA, O MELHOR ENSINO

ESCREVA-NOS ENVIANDO O CUPOM ABAIXO

argos ipdtel
Rua Clemente Álvares, 470
Lapa - Fone: (011) 261-2305
Caixa Postal 11.916 - CEP 05074-050 - SP

Peço enviar-me gratuitamente informações sobre o curso

APE73

Nome _____
Rua _____ Nº _____
Cidade _____ Estado _____
CEP _____ Cx Postal _____

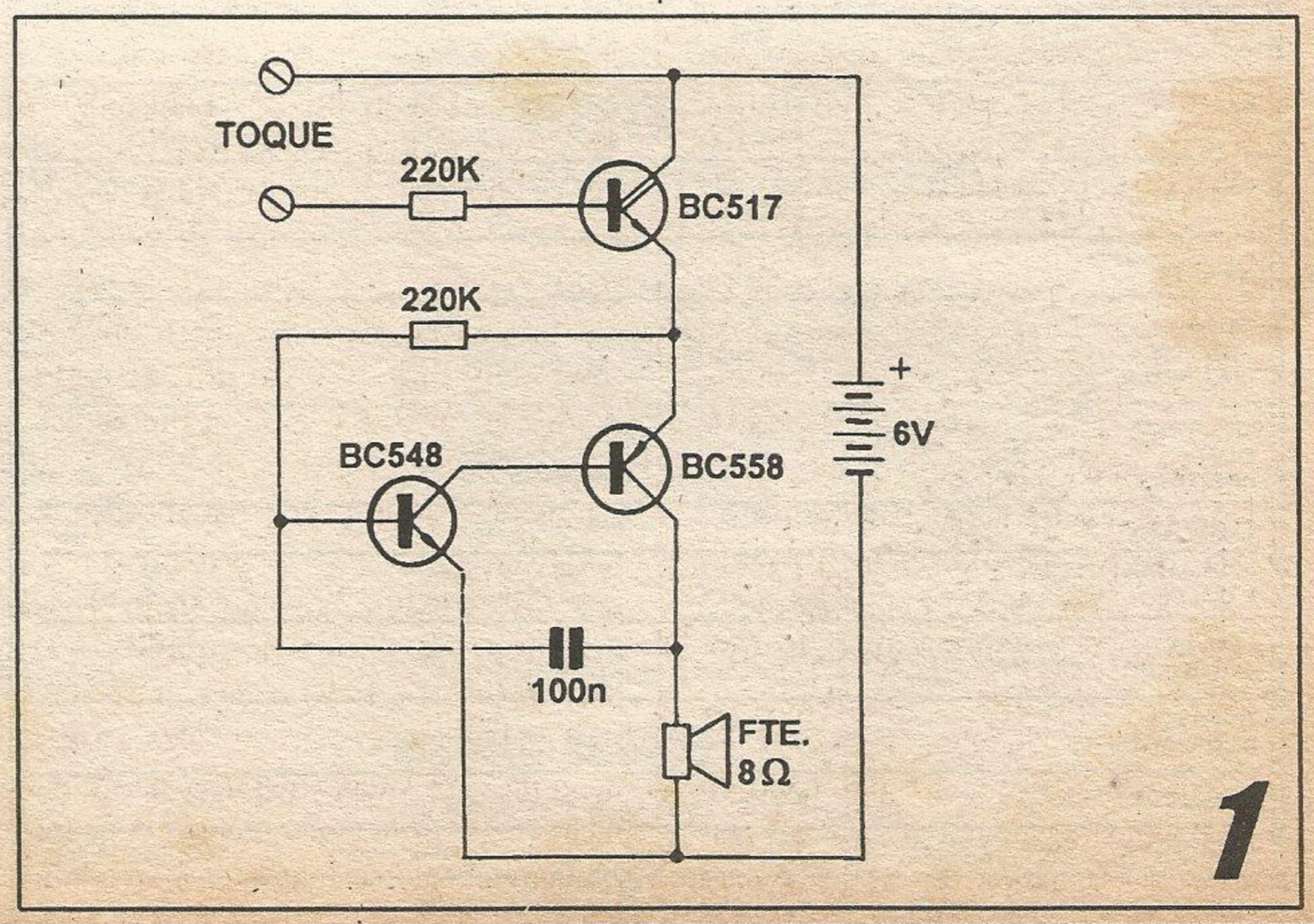
# PACOTÃO DE CIRCUITINS E IDÉIAS...

**Como sabem os leitores/hobbystas, a Seção CIRCUITIM não é um item assumidamente *permanente* na paginação de APE, já que - por razões de espaço editorial - tem edições que *não incluem* essa matéria... Entretanto, apesar disso, o CIRCUITIM tem uma legião de apreciadores *juramentados* e fanáticos...! É só sair *uma* APE *sem* o CIRCUITIM que *chove* cartas à Editora, com *mil* reclamações da *turma*...! Por isso mesmo, de uns tempos para cá, temos procurado incrementar a Seção, além de tentar mantê-la tão *permanente* quanto possível... Para agradar a essa *horda* de CIRCUITIMANÍACOS, aqui está um super-especial, verdadeiro *pacotão* de idéias e circuitos a serem experimentados pela *turma*...! Como é costume na seção, os circuitos são mostrados apenas em *esquema*, ficando o eventual desenvolvimento de *lay outs* de impressos, essas coisas, por conta de cada interessado (como sempre as idéias são muito simples, com número reduzido de componentes, acreditamos que os caros leitores/hobbystas não encontrarão grandes problemas nesse sentido).**

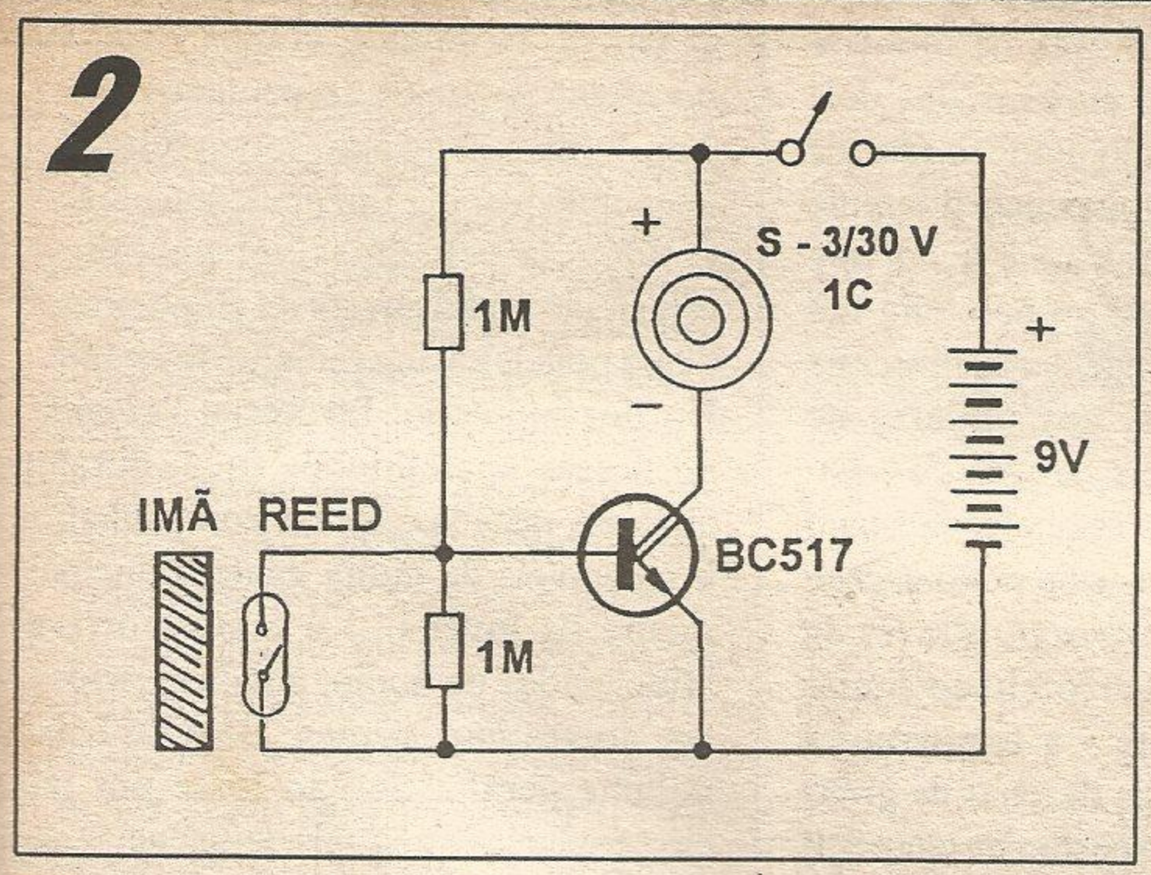
**- 1 - *BIP* DE TOQUE** - Para os experimentadores que gostam de circuitos geradores de som, e também de projetos acionáveis pelo toque de um dedo sobre sensores metálicos, a idéia é bastante válida, de simples realização... Dois transístores complementares (um BC548 e um BC558) são circuitados em astável elementar, com a realimentação e a frequência de oscilação basicamente determinadas por resistor de 220K e capacitor de 100n, com o que um tom de áudio é gerado, apresentando-se diretamente através do transdutor (alto-falante) situado como *carga* de **coletor** do transístor PNP... Se a alimentação prevista (6 VCC, fornecido por pilhas ou pequena fonte...) fosse diretamente aplicada a tal módulo, o som se manifestaria de forma constante, enquanto o circuitinho estivesse energizado... Acontece que intercalou-se uma *chave eletrônica* no meio do percurso do **positivo** da alimentação, chave esta representada pelo transístor *Darlington* (ganho C.C. elevadíssimo...) BC517, em seu *caminho* **coletor/emissor**...! Assim, o oscilador apenas poderá atuar quando o citado BC517 estiver totalmente ligado (saturado). Como o ganho do dito transístor é *muito* alto, mesmo a pequenís-sima corrente de **base** que percorre o outro resistor de 220K, *mais a resistência da pele do dedo do operador, em contato com os terminais de toque*, já é suficiente para tornar plenamente *condutivo* o percurso **coletor/emissor** do BC517... Resumindo: com a alimentação conectada, mas com os terminais (contatos) de toque *livres*, o oscilador permanece *mudo*... Tocando-se com um dedo, simultaneamente, os dois contatos sensores, imediatamente o sinal sonoro se manifesta, assim permanecendo enquanto o dedo *estiver lá*, emudecendo novamente, quando o operador retira o dedo dos contatos...! Tudo muito simples, direto e funcional, com *mil* aplicações que o caro leitor/hobbysta não terá grande dificuldades em descobrir ou imaginar... ATENÇÃO: nas eventuais experimentações, o tom de áudio poderá ser modificado pela alteração dos valores do resistor de 220K (entre o **emissor** do BC558 e a **base** do BC548) - dentro da gama que vai de 100K até 470K, e/ou do capacitor de 100n (na gama que vai de 47n até 330n...). Não se recomenda alterar a tensão de alimentação, já que valores menores do que 6V gerarão som muito fraco, podendo até bloquear a oscilação, enquanto que valores maiores poderão causar danos ao BC517 e ao BC558, por excesso de dissipação...

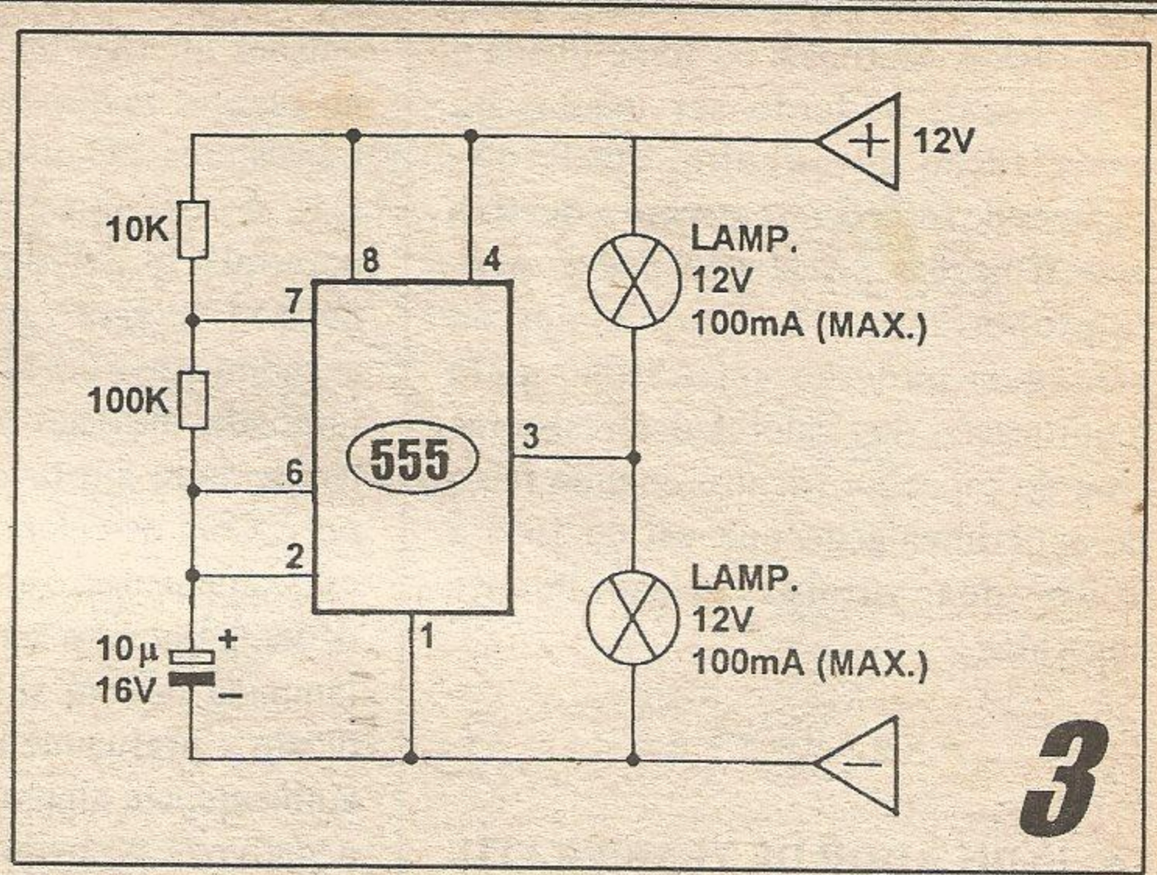
* * * * * * * * * * *

**- 2 - MICRO-ALARME P/PORTAS, COFRES, CAIXAS...** - Um único transístor (tipo *Darlington*, BC517...) de altíssimo ganho, controla um sinalizador piezo (tipo *Sonalarme* S-3/30V-1C), com o disparo do sinal sonoro gerado por este último apenas se manifestando quando um interruptor magnético (ampola REED) é *aberto*... Dois resistores de 1M cada mantém uma polarização de **base** para o BC517 que seguramente




1




gera o *corte* do dito transístor, enquanto o REED se mantiver *fechado*, pela proximidade do respectivo imã permanente... Afastando-se o imã do REED (ainda que só por alguns centímetros...) este *abre* seus contatos internos, fazendo com que o transístor receba suficiente polarização de **base** para proporcionar uma corrente de **coletor** em nível capaz de acionar o sinalizador piezo a plena potência... Devido à sua frequência e ressonância, o sinal sonoro é bastante forte, audível a várias dezenas de metros de distância, mesmo que o circuito - como um todo - *puxe* corrente muito baixa nessa condição.... A propósito, a alimentação de 9V, com o circuito energizado, porém *mudo*, é drenada em corrente absolutamente irrisória, quase *imedível* (na casa do microampére...), garantindo que mesmo uma bateriazinha (baixa capacidade inerente...) durará *muito* tempo, ainda que sob funcionamento (em *plantão*...) ininterrupto...! Nas suas aplicações práticas, o conjunto poderá monitorar (e avisar...) a abertura de portas, caixas, armários, cofres, etc., bastando prender a ampola REED num batente ou encôsto fixo da passagem ou abertura, ficando o respectivo imã preso a parte móvel do sistema (folha da porta, tampa da caixa, porta do cofre, etc.) de modo que, com o acesso fechado, imã e REED se confrontem diretamente, posicionados a poucos milímetros (tipicamente cerca de 0,5 cm., máximo...) um do outro, com o que o campo magnético assegurará o *fechamento* dos contatos internos do interruptor... Assim, um leve afastamento do par (gerado inevitavelmente pela tentativa de abertura da dita porta, tampa, etc....) desfechará o sinal sonoro de alarme! Uma interessante idéia é acoplar o sistema à tampa de uma caixa que contenha - por exemplo - os medicamentos de *pronto socorro* presentes em toda residência... Com isso, se uma criança tentar abrir a caixa (ou mesmo a porta de um armarinho, com a mesma finalidade exemplificada...), o *apito* imediatamente delatará o fato, dando tempo para que um adulto tome as devidas providências (das quais, muitas vêzes, pode depender a própria **vida** da criança, vistos os inúmeros - tristes - acidentes domésticos que ocorrem nesse sentido...).

**- 3 - SIMPLES *PISCÃO* ALTERNADO (12V) -** O núcleo do circuito, em sí, não apresenta nenhuma novidade, porém a forma como o integrado 555 é usado para comandar, de modo extremamente simplificado (reduzindo a quantidade geral de componentes a um mínimo absoluto...) *duas* lâmpadas idênticas, em *pisca* alternado, não é usual...! Em princípio o 555 está arranjado em astável, oscilando em frequência bastante próxima de 1 Hz (um ciclo por segundo), determinada pelos valores dos resistores de 10K e 100K, mais o capacitor eletrolítico de 10u... No pino **3** (saída do integrado), manifesta-se, então (sob a alimentação geral de 12 VCC) um *trem* de pulsos, mais ou menos simétricos, distribuídos no tempo de forma que por aproximadamente meio segundo o dito pino mostra tensão próxima à da linha dos **positivo** da alimentação (+ **12V**) e, por outro meio segundo, um potencial equivalente a *zero*, ou muito próximo do **negativo** da alimentação (e assim sucessivamente, enquanto a aliementação se mantiver aplicada ao circuito...). O *truque* todo do acionamento em *pisça* alternado das *duas* lâmpadas está na forma como elas são ligadas, inicialmente em *totem* (em série...), *empilhadas* entre o **positivo** e o **negativo** das linhas de alimentação, com a junção das ditas cujas levada diretamente ao pino de saída (3) do 555...! Notar que ambas as lâmpadas devem ser para uma tensão de trabalho de 12V (máxima corrente - 100 mA...). Assim, quando (nos ciclos da oscilação...) o pino **3** se manifestar *alto*, acende apenas a lâmpada *inferior* (a *superior* estará com + **12V** em ambos os seus eletrodos, submetida - portanto - a corrente *zero*...), e quando o dito pino estiver *baixo*, apenas a lâmpada *superior* acenderá (a de baixo estará sob diferença de potencial igual a *zero*, incapaz de fornecer a corrente de acendimento...)! Isso se repetirá a cada ciclo, com as lâmpadas alternando seus acendimento e apagamentos, sempre à razão aproximada de 1 Hz... Como o 555 é capaz de manejar até 200 mA em sua saída, sob os 12 V nominais, as lâmpadas podem ter as indicadas potências (nada *fraquinhas*...), chegando a mais de 1 W cada, fornecendo com isso excelente luminosidade...! As aplicações são muitas, principalmente como aviso, ou em utilizações automotivas (os 12 VCC requeridos sendo facilmente fornecidos pelo sistema elétrico de veículos em geral...), como sinalizadores, *break lights*, setas de direção, *pisca-alerta*, etc. Dependendo da aplicação, outras tensões de alimentação poderão ser aplicadas, na faixa que vai de 5 a 15 volts (conforme os limites do 555...), devendo as lâmpadas serem sempre idênticas, e para tensão compatível com a utilizada na alimenta-

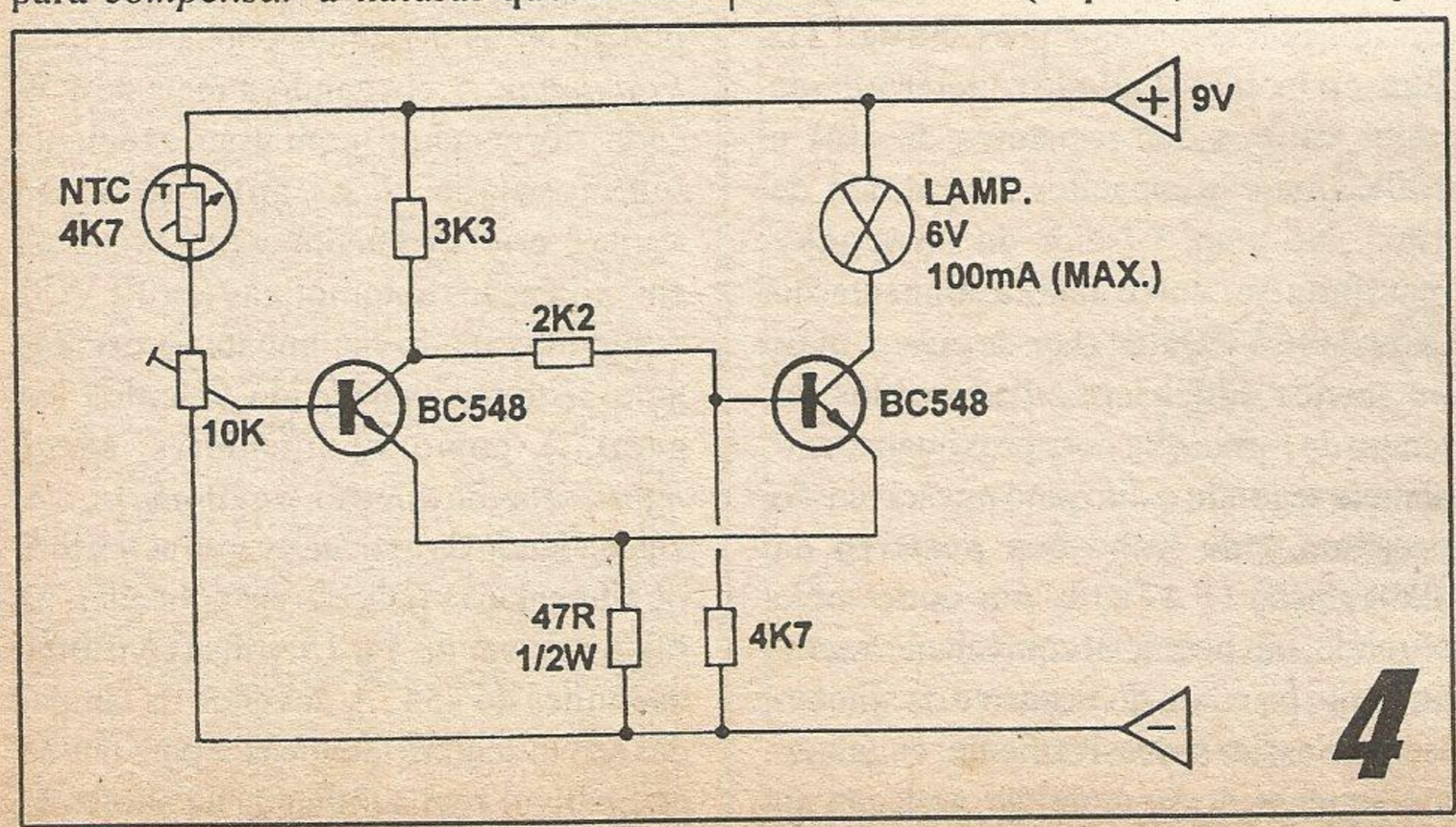
ção... Baterias, pilhas ou fonte ligada à C.A. local, poderão ser usadas na energização do circuito, desde que capazes de fornecer a corrente requerida pelas lâmpadas... Alterações *inversamente* proporcionais na frequências de *piscagem* poderão ser obtidas pela modificação dos valores dos resistores e/ou do capacitor (dentro de uma faixa de experimentação que vai de 50% a 200% dos valores originalmente sugeridos...

* * * * * * * * * *

**- 4 - INDICADOR DE TEMPERATURA P/*FREEZER*** - Dois transístores BC548 (ou qualquer dos seus inúmeros equivalentes...), um termístor (NTC) de 4K7 nominais, uma lampadinha indicadora (6V - 100mA), alguns resistores e um *trim-pot*... Inteligentemente reunidos tais componentes, baratos e poucos, podem efetuar um preciso indicador de temperatura para *freezer* (doméstico, comercial ou mesmo industrial...), com a lâmpada acendendo firmemente apenas quando a temperatura (*descendo*) atingir um ponto determinado, pré-ajustado através do *trim-pot*...! As utilidades de um *circuitim* desse tipo são muitas e extremamente válidas em diversas aplicações práticas...! A alimentação deve ficar em 9V (não são recomendadas experimentações ou variações quanto a tal parâmetro...), proveniente de minifonte - recomendada para funcionamento contínuo, ou mesmo por conjunto de pilhas (para utilização eventual...). Notar que a tensão da lâmpada - 6V - é inferior em 3V à da alimentação recomendada, para *compensar* a natural queda nas junções internas do BC548 da direita e no resistor *mútuo* de **emissor** dos dois transístores... O arranjo amplificador de C.C. do circuito é um pouco diferente para que se determine uma ação tipo *Schmitt Trigger* , que proporciona um acendimento e um apagamento *firmes* na lâmpada indicadora, nos limiares de temperatura ajustáveis através do *trim-pot*... Com os valores estabelecidos para os componentes, o ajuste do exato *degrau* de temperatura a ser *avisado* através da lâmpada poderá situar o citado limiar desde - praticamente - a temperatura ambiente, até algumas dezenas de graus negativos... A sonda sensora de temperatura, contendo o termístor NTC, deverá ficar *dentro* do ambiente ou compartimento cuja temperatura se deseja monitorar, devidamente protegida contra umidade por um revestimento impermeável (silicone, esmalte, etc.), o mesmo ocorrendo com as suas junções soldadas ao eventual cabinho que conduza a informação ao circuito... Um lembrete: é fácil inverter o funcionamento do circuito, fazendo com que a lampada apenas acenda quando a temperatura, *subindo*, ultrapassar determinado ponto (ajustável via *trim-pot*...). Basta colocar o NTC *abaixo* do *trim-pot*, ou seja: entre este e a linha do **negativo** geral da alimentação (ligando-se o terminal *de cima* do *trim-pot* diretamente à linha do **positivo** da dita alimentação de 9 VCC...)!

* * * * * * * * * *

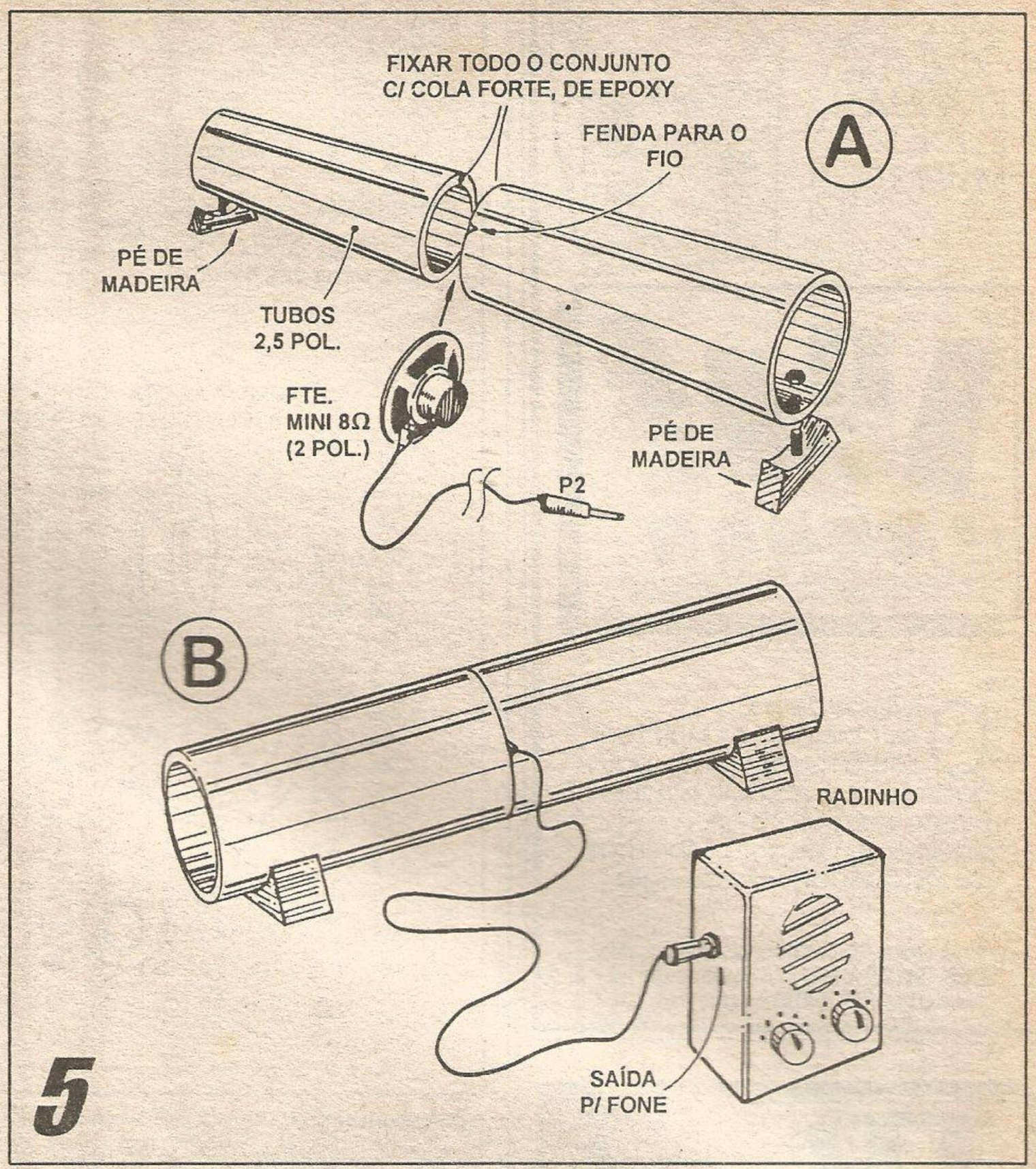
**- 5 - SUPER-SOM PARA RADINHO DE PILHAS...** - Com o advento dos *walkmen* e outros receptores ultra-miniaturizados (de pulso, *de orelha*, e por aí vai...), os bons e velhos *radinhos portáteis*, daqueles alimentados por 2, 3 ou 4 pilhas pequenas, foram relegados a segundo plano... Em praticamente toda residência será possível encontrar, esquecido numa gaveta ou empoeirando numa prateleira, um radinho desse tipo... Um dos fatores que favoreceu o *abandono* desses aparelhinhos (que, durante algumas décadas, foram companheiros inseparáveis de muita gente, principalmente os jovens...) é a sua horrível "fidelidade" de áudio, agudos estridentes, graves inexistentes, além do baixo volume geral... Se não fosse por tais circunstâncias e naturais deficiências, até que muitos desses radinhos poderiam - atualmente - ser plenamente aproveitados como bons receptores domésticos para *uso local* (na cozinha, na lavanderia, no quarto, etc.). Pois bem... A presente idéia (não propriamente um *circuito*, mas um eficiente implemento, de fácil realização, a custo baixíssimo...) pode *ressuscitar* o velho radinho de pilhas, dando-lhe um desempenho sonoro insuspeitado, ampliando muito a potência acústica e gerando graves que ninguém sabia que *estavam lá* (na verdade, os circuitos de áudio desses radinhos eram geralmente muito bons, limitada a qualidade da audição apenas pelo uso de um alto-falante minúsculo, mal fixado numa caixa plástica sem nenhuma característica recomendável de ressonância para os graves...)! Os ítens **A** e **B** da figura detalham a simplíssima construção da *coisa*, que não ficará exagerada em seu tamanho final, mantendo as características de relativa portabilidade para o radinho (ainda que a idéia - como já foi dito - dirija-se ao uso como receptor de *uso local*...). Dois pedaços de tubo hidráulico de PVC, com diâmetro de 2 1/2" (ou próximo disso...), e comprimento de aproximadamente 15 cm. cada (medida também não rígida) formam um excelente cilindro de ressonância para um pequeno alto-falante (2", aproximadamente - de qualquer forma um diâmetro *um pouco inferior* ao do interior dos tubos utilizados...) que será fixado de modo a compor um *sanduíche* bem firme, colado o conjunto com adesivo forte, de *epoxy* (cuidado para a cola não atingir o cone do pequeno alto-falante, caso em que a reprodução ficará prejudicada...). Um



cabinho paralelo isolado, no conveniente comprimento, ligará o alto-falante ao radinho, através de um *plugue* em padrão apropriado à *fêmea* existente no receptor (saída para fone externo...). Na junção dos dois tubos que formam o cilindro sonofletor, uma pequena fenda em *V* deve ser feita, para que o cabinho passe, sem ser *mordido* no fechamento do conjunto... Dois pés de madeira (nos formatos indicados...) presos às extremidades do conjunto por parafusos/porcas (ou mesmo por colagem direta...), darão estabilidade e elegância ao sistema, que resultará como mostrado em **B**... Tudo elaborado, é só ligar o radinho, sintonizar uma estação de música e espantar-se com a incrível *melhora* geral no som, não só na sua própria intensidade, quanto - principalmente - na *qualidade* - com os graves (inclusive o anteriormente ausente *tum-tum* do contra-baixo, nas melodias...) *muito* mais enfatizados, tornando a audição agradável e bem mais prazeirosa do que a proporcionada pelo *velho* e estridente radinho...! Algumas *dicas* extras: se o radinho não tiver *jaque* de saída de áudio, não será nada difícil acrescentar tal acesso, buscando um cantinho qualquer livre, no seu interior, junto às laterais, e colocando aí uma *fêmea* J2, *casável* com o *plugue* P2 da extremidade do cabinho que vem do tudo sonofletor. Em alguns casos (e para máxima economia...), o alto falante original do próprio radinho poderá ser removido e usado para o *sanduíche* tubular reforçador, com os fios originalmente conectados ao dito falantinho, dentro do rádio, agora sendo levados diretamente aos terminais do *jaque* de saída, na lateral do receptor (este, obviamente, não poderá mais ser usado *stand alone*, em aplicação portátil...). Para *emperiquitar* o tubo sonofletor, este poderá ser recoberto com papel colorido, ou com película adesiva de decoração, tipo *Contact*, essas coisas... O sugerido material de acabamento, inclusive, está disponível em padrão *madeira*, que dará elegância e um excelente visual ao conjunto...!

* * * * * * * * * * *

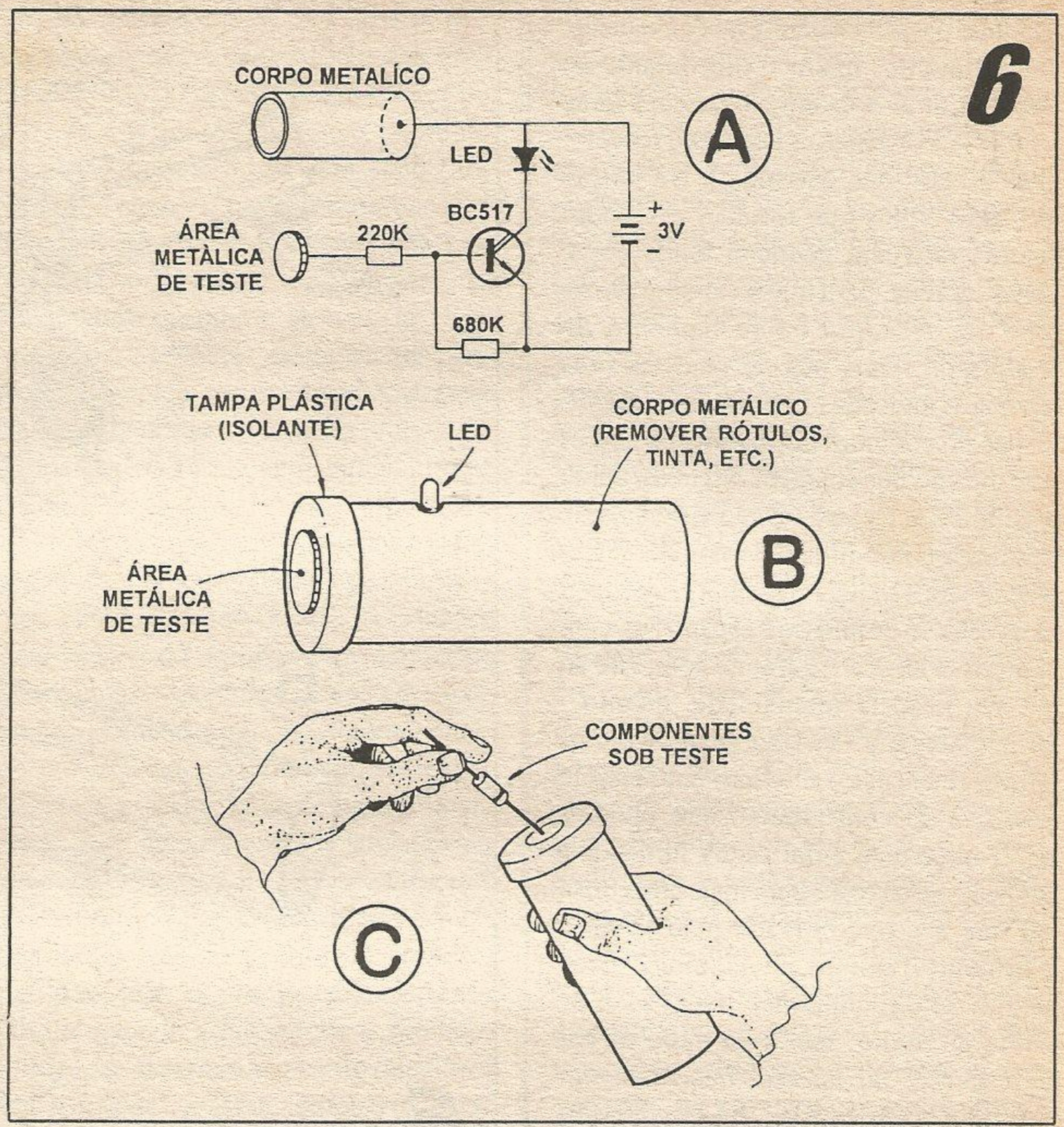
**- 6 - *DEDÔMETRO* DE CONTINUIDADE...** - Todos vocês já estão *carecas* de saber da validade e praticidade de um




*provador de continuidade*, na bancada de montagens e experiências... Que tal, então, simplificar ainda mais este já simples e útil dispositivo de testes, construindo um inédito provador de continuidade *sem cabos, sem plugues, sem pontas de prova e sem interruptor...?!* Isso mesmo! A *coisa* é perfeitamente possível, com o operador usando suas mãos e dedos (de forma totalmente natural e super-confortável - sem nenhum perigo...) como *partes* integrantes do sistema de teste...! Em **A** vemos o *circuitim* (mais simples, impossível...), com um único transístor *Darlington* BC517 controlando diretamente um LED indicador no seu **coletor** (a alimentação de apenas 3V - fornecida por duas pilhas pequenas ou *palito* - é suficientemente baixa para que o circuito prescinda até do costumeiro resistor limitador para o LED...), e recebendo polarizações através dos resistores de 220K e 680K. Observar as inusitadas superfícies/contatos de teste, que, enquanto eletricamente *separadas*, fazem com que o BC517 se mantenha completamente *cortado* (LED apagado, indicando *ausência de continuidade elétrica*...). Tais superfícies/contatos de teste são uma pequena rodela ou arruela metálica, ligada ao terminal *livre* do resistor de 220K e um corpo metálico, cilíndrico, oco (conterá o próprio circuito...), ligado à linha do **positivo** da alimentação de 3V... Na verdade (como se vê em **B**...) a *embalagem* do conjunto poderá ser feita facilmente com um tubo metálico originalmente contendo cosméticos ou remédios, do qual, externa e internamente deve ser removida toda e qualquer camada isolante (tinta, rótulos, etc.). É obrigatorio que o tal tubo originalmente tenha uma tampa feita de material isolante (plástico, como é bastante comum...), e a cujo centro da parte externa será fixada a rodela metálica... O *circuitim* (e as pilhas, num suporte apropriado...) deve ser (depois das suas peças interligadas...) envolvido com fita isolante, e devidamente *entubado* na embalagem (não esquecer de ligar o **positivo** da alimentação, internamente,

Os filtros de linha e estabilizadores Mult Tech, são a melhor saída para quando se pretende eliminar o risco de quebra de equipamentos por problemas de instabilidade de energia.

Rua Dom Sebastião do Rego, 692
CEP-04129-000 - Vila Mariana - SP
Tel.:(011) 573.9300 - Fax: 570.1354

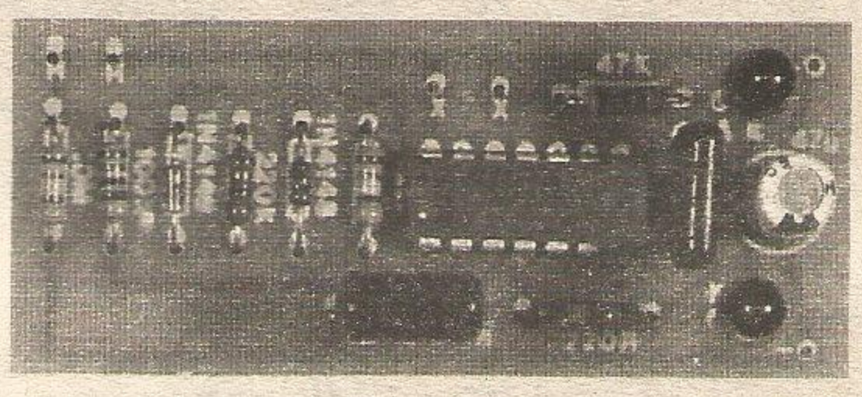



à parede metálica do tubo...), com o LED passando sua *cabeça* por um furinho na lateral do cilindro, próximo à tampa... A utilização (ver diagrama **C**...) do **DEDÔMETRO DE CONTINUIDADE** é extremamente simples e intuitiva: no exemplo, o operador está fazendo a verificação de um diodo comum (que, como vocês sabem, deve *dar continuidade* num sentido, e *proibí-la* no sentido inverso...), bastando segurar o corpo do provador com uma das mãos, e um dos terminais do diodo com dedos da *outra* mão, encostando o terminal livre do componente na rodelinha metálica (situada no centro da tampa isolante do conjunto...)! Havendo continuidade (mesmo sob elevada impedância...) , o LED acenderá... Não havendo continuidade (de forma absoluta, ou seja: sob resistência *infinita* ou *muitíssimo* elevada...), o LED permanecerá apagado...! Notar que todos os procedimentos *elétricos* são absolutamente semelhantes aos adotados para uso de um provador de continuidade convencional (com cabos, pontas de prova, etc.), só que agora o próprio corpo do operador passa a fazer parte do circuito...! Obviamente que - por razões de segurança - o sistema **não pode** ser utilizado em componentes ou circuitos que estejam submetidos (em quaisquer de seus pontos...) a tensões elevadas... Entretanto, como essa **já é** uma norma elementar para todo e qualquer provador de continuidade, nem precisaríamos mencionar o fato...! O que vale mesmo no **DEDÔMETRO** é a extrema praticidade, conforto e rapidez com que os testes podem ser realizados...! A sensibilidade, aliás, é *tão grande*, que se 4 ou 5 pessoas derem-se as mãos, formando um grande círculo humano, e se a primeira pessoa do grupo segurar a embalagem metálica do dispositivo com a mão *sobrante*, e a última pessoa tocar a rodelinha metálica com um dedo da sua mão *livre*, o LED indicador *acenderá*, comprovando que *há continuidade elétrica* através do "circuito" formado pelos próprios corpos, em contato *manual*, dos envolvidos...!

* * * * * * * * * * *

MONTAGEM 392

# ISCA ELETRÔNICA (CHAMA-PEIXE)



O QUE HÁ DE REALMENTE NOVO TECNOLÓGICO PARA INCREMENTAR QUALQUER PESCARIA (DE AMADOR OU DE PROFISSIONAL...)? UMA ISCA ELETRÔNICA QUE *REALMENTE FUNCIONA* (E NÃO É *CONVERSA DE PESCADOR*...), ATRAINDO OS MAIORES *BICHÕES* COM MANIFESTAÇÕES LUMINOSAS INTERMITENTES, VERDES, SINCRONIZADAS COM UM AGUDO *BIIP* QUE SE PROPAGA COM FACILIDADE ATRAVÉS DA ÁGUA (MAR, RIO, LAGO, REPRESA, AÇUDE, ETC.), *CHAMANDO DE LONGE* OS GRANDES PEIXES DE COURO OU DE ESCAMA...! BASEADA EM PRINCÍPIOS CIENTÍFICOS PESQUISADOS E COMPROVADOS (JÁ EXISTEM ISCAS SIMILARES NO MERCADO INTERNACIONAL, PORÉM A CUSTO MUITO ELEVADO...), A ISCA ELETRÔNICA ESTÁ, AGORA, AO ALCANCE DE QUALQUER HOBBYSTA QUE TAMBÉM *CURTA* UMA PESCARIA, NUMA MONTAGEM FÁCIL E BARATA, RESULTANDO NUM DISPOSITIVO TOTALMENTE AUTOMÁTICO (COLOCOU NA ÁGUA, ELE *LIGA*... RETIROU DA ÁGUA, *DESLIGA*...), PEQUENO (FÁCIL DE TRANSPORTAR E DE ADAPTAR A UM CONJUNTO DE *CHUMBADA, BOIA E LINHADA*...), ALIMENTADO POR BATERIAZINHA DE 9 V (SOB BAIXÍSSIMO CONSUMO, GARANTINDO *MUITOS MÊSES* DE PESCARIA SEM NECESSIDADE DE TROCA FREQUENTE DA DITA BATERIA...)!

## A TECNOLOGIA E A PESCA...

Bem antigamente, o *ferramental* se resumia a toscas redes tecidas com fibras vegetais, ou a varas de bambú dotadas de linhas também confeccionadas com fibras vegetais (e nem estamos *começando a história* da época em que o *homo sapiens* ainda *caçava* peixes - literalmente - a porretadas, e - numa fase seguinte - a flechadas ou golpes de lança...). Com o passar dos anos, dos séculos e dos milênios, toda e qualquer nova forma de tecnologia que ia sendo descoberta ou inventada, quase que imediatamente se refletiu na atividade pesqueira (nada mais lógico, já que grande parte da humanidade tira praticamente todo o seu sustento do mar, ou das águas em geral...).

Vieram então os barcos especializados (depois motorizados), as redes sofisticadas (cada vez feitas de materiais mais resistentes, duráveis e apropriados...), as linhas de *nylon*, as varas de material sintético, as maquinetas de enrolar/desenrolar a linha (molinetes, manuais ou até elétricos...), o sonar (para detetar cardumes inteiros, em pescaria profissional de alto mar...), os satélites, o computador e o diabo, tudo desenvolvido e aplicado para ... *pescar mais peixes, e peixes maiores, com maior rapidez*...!

Durante muito tempo, contudo (mesmo já na vigência de muitas das citadas inovações tecnológicas...) as *iscas* utilizadas para *chamar*, para *atrair* os peixes, continuaram as *mesmas* aplicadas milênios atrás: pequenos animais, inteiros ou aos pedaços, normalmente *gostados* pelos peixes para sua alimentação, ou ainda pedaços ou partes de vegetais diversos (também no sentido de *atração alimentar*...)! Tanto que a *boa e velha minhoca* ainda é - seguramente - a isca mais usada pelos pescadores amadores!

Em tempos mais recentes, os incansáveis pesquisadores do assunto (os próprios pescadores, já que ninguém entende mais disso do que eles mesmo...) partiram - com sucesso - para a utilização de iscas artificiais, contas e penachos coloridos, partes metálicas ou espelhadas, brilhantes, pequenos guisos e outros artifícios, capazes de simular as *comidas* prediletas dos peixes buscados...! Os pescadores *macacos-velhos* sabem que os peixões são- normalmente - atraídos por iscas coloridas, luminosas, e/ou que gerem pequenos ruídos... Tudo isso *parece*, aos peixões, insetos ou pequenos peixes *vivos*, ou seja: comida...! Eles, então, se aproximam, e finalmente são fisgados (aí valendo a tarimba do pescador...)!

Pois bem... a **ISCA ELETRÔNICA (CHAMA-PEIXE)**, daqui pra frente chamada simplesmente de **ISCA**, faz de modo perfeito toda essa simulação/atração, de forma totalmente eletrônica, emitindo sob a água lampejos curtíssimos de luz verde (emitidas por dois LEDs, os *olhos* da **ISCA**...) sincronizados com pulsos também muito curtos e agudos de som (emitidos por transdutor piezo...), num conjunto de manifestações capaz de *chamar* aqueles *bitelos* de longe, estejam onde estiverem...! É lógico que isso é apenas parte do processo, já que para a real

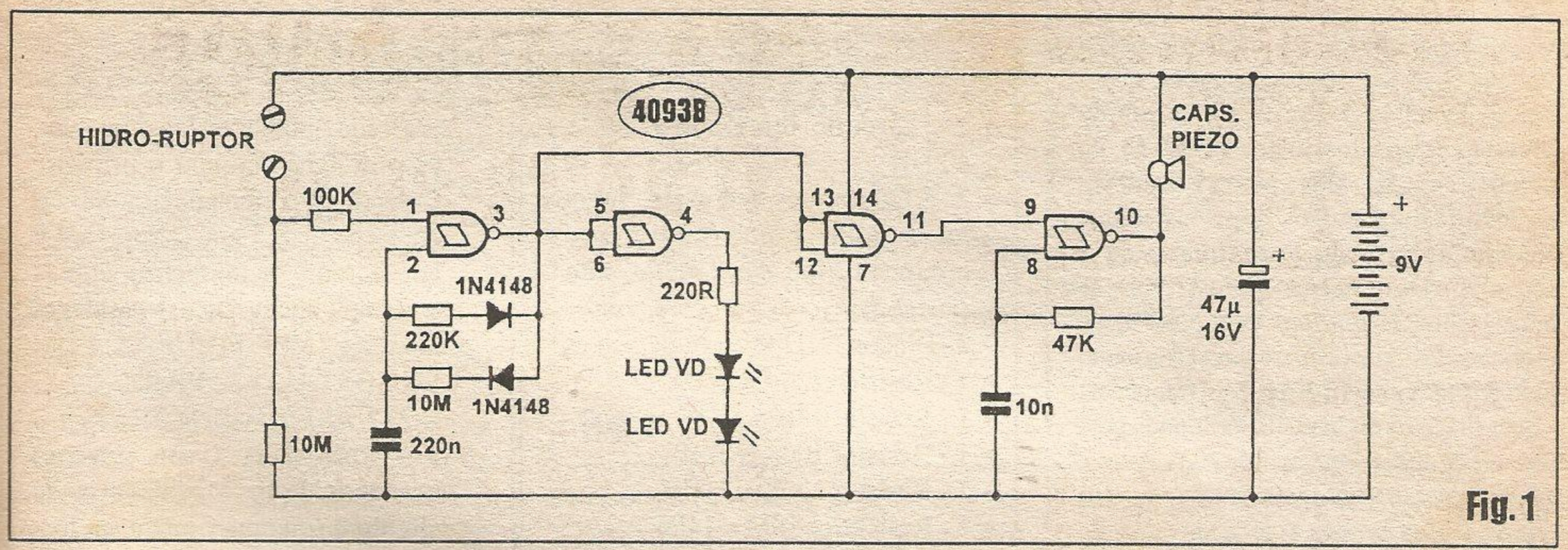


Fig. 1

*fisgagem* será necessário o uso de iscas vivas ou realmente comestíveis (que peixe não é *burro* de tentar engolir um dispositivo eletrônico do tamanho de um tubo de desodorante e que - de perto - não tem cheiro nem gosto de... comida!). Enfim: as *velhas* técnicas de pescária continuam válidas, mas agora podem trabalhar conjuntamente com a *atração* tecnologicamente proporcionada pela ISCA...!

Com certeza, após uma pequena experimentação e adaptação, qualquer pescador, amador ou profissional, notará um sensível aumento no rendimento da sua pesca, principalmente no que diz respeito ao tamanho e à quantidade de peixes capturados...! Mas, chega desse papo de *beira de rio*... Deixem de lado a garrafa de *branquinha* (estritamente medicinal - como sabem os pescadores - para *espantar a friagem*...) e aquele cigarro de palha (para afugentar os pernilongos...) e... vamos à luta, agora aliados à eletrônica, contra aqueles enormes *curimba* da vida...!

* * * * * * * * * * *

**- FIG. 1 - DIAGRAMA ESQUEMÁTICO DO CIRCUITO -** Os 4 *gates* (tipo *Schmitt Trigger*, *NANDs* de duas entradas cada...) contidos em um único e barato integrado digital C.MOS 4093B, executam todas as funções do circuito, que é bastante simples... O *gate* delimitado pelos pinos **1-2-3** opera em astável de baixa frequência, fortemente *dessimetrizado*, com geração de pulsos determinada pelos resistores de 220K e 10M (mais os dois diodos 1N4148 que isolam entre sí os percursos de *carga/descarga* do capacitor de tempo, 220n...) de modo a gerar a cada ciclo (em torno de 1 segundo...) um período *alto* 45 vezes mais longo do que o semi-ciclo *baixo*... Um segundo *gate* (dos pinos **4-5-6**) é aplicado diretamente à saída do mencionado astável, na função inversora simples, de modo que - na saída deste - tenhamos inverso comportamento: brevíssimos pulsos *altos* (um a cada segundo, aproximadamente...), cerca de 45 vezes mais *estreitos* do que o estado *baixo* presente a cada ciclo da oscilação... Esses brevíssimos pulsos (cerca de 1/45 de segundo de duração...) acionam um par de LEDs acoplados à saída do dito inversor (pino **4**...), dispostos *em série* e com corrente limitada pelo resistor de 220R... Esse conjunto de circunstâncias (pulso ativo brevíssimo, disposição em série dos LEDs e limitação por resistor...) redundam num consumo *médio* de corrente *incrivelmente baixo*, mantendo o dreno do circuito como um todo - em funcionamento pleno - na casa dos 100 a 200 *microampéres* (ou menos de 1,8 *miliwatts* sob os 9 V da alimentação geral...)! Notar ainda que o astável básico, já mencionado, é do tipo que apresenta um terminal de *gatilhamento*, funcionando como *chave eletrônica*, detetando o nível digital de autorização através do pino **1** do integrado, protegido pelo resistor de 100K, e levado a um divisor de tensão pouco usual, no qual o *ramo inferior* é formado pelo resistor de elevado valor - 10M - enquanto que o *lado de cima* apresenta um par de contatos metálicos simples, a serem acionados pela *inserção resistiva* (seguramente em valor *muito* inferior a 10M...) da...*água* entre eles (o que se dá - conforme veremos em detalhes, mais à frente - simplesmente pelo fato de *mergulhar* a **ISCA** no mar, no rio, represa, etc.). Chamamos (muito propriamente, acreditamos...) esse sistema de *chaveamento* pela presença/ausência da água, de *hidro-ruptor*...Assim, enquanto o tal hidro-ruptor estiver *no seco*, a resistência praticamente infinita entre seus contatos determinará a polarização *baixa* da entrada de controle do astável, através do resistor de 10M à linha do **negativo** geral da alimentação... Já com os contatos do hidro-ruptor *"ligados" pela - relativamente baixa - resistência da água*, a situação se inverte: o terminal de controle do astável

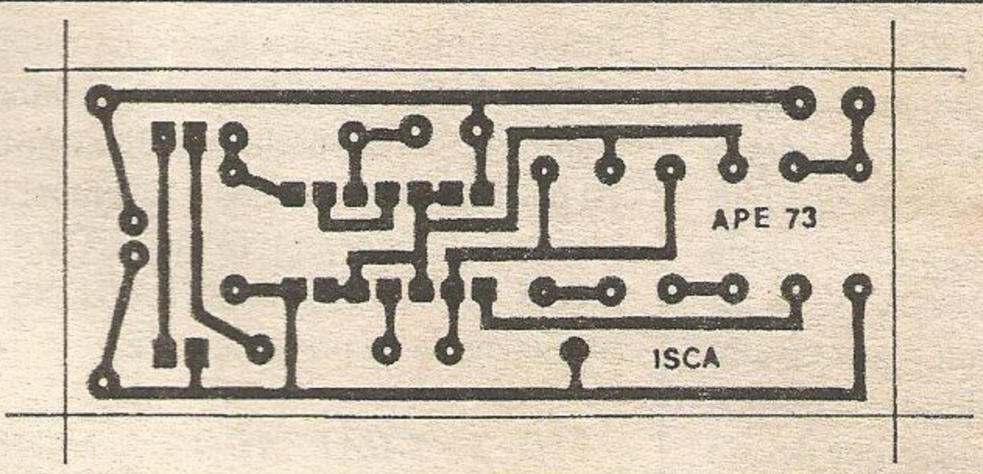


Fig. 2

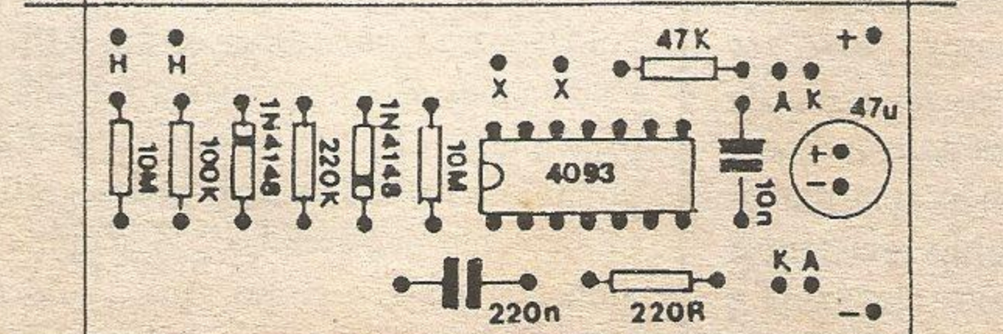


Fig. 3

*vê* nível digital *alto*, e a oscilação (antes inibida...) se dá! Observar, agora, que a saída do astável excita um segundo inversor (*gate* dos pinos **11-12-13** do 4093B), em cuja saída - pino **11** - também se manifestam pulsos super-estreitos, espaçados à razão aproximada de 1 segundo... Esses pulsos - por sua vez - se encarregam de *gatilhar* (via pino **9**, de *autorização*...) um *outro* astável (formado pelo *gate* dos pinos **8-9-10**, com frequência - bem alta, mas audível - determinada pelo resistor de 47K e capacitor de 10n). Assim, na saída desse segundo astável (pino **10**) temos surtos breves (cerca de 1/45 de segundo) de sinais de áudio na faixa superior de frequências audíveis, que são transformados em *bips* sonoros pela cápsula piezo (um transdutor também naturalmente *muquirana* em termos de demanda de corrente, contribuindo para a *avareza* geral com que o circuito desgasta a bateriazinha de 9V...). Um capacitor eletrolítico de 47u desacopla as linhas gerais de energia, contribuindo também para que as modificações progressivas de impedância interna da própria bateria - inevitáveis com o tempo e com o uso - possam interferir com os parâmetros de frequência envolvidos nas partes ativas do circuito... A bateria de 9 V dará conta da alimentação por bastante tempo (mesmo que o usuário seja um pescador contumaz e inveterado...), uma vez que o consumo, na condição de *stand by* (hidro-ruptor *fora d'água*...) é praticamente *zero*, situando-se em meros 100 a 200 uA (médios), com a **ISCA** funcionando (hidro-ruptor *na água*...).

## LISTA DE PEÇAS

- 1 - Circuito integrado C.MOS 4093B
- 2 - LEDs verdes, redondos, 3 mm ou 5 mm, bom rendimento luminoso (tipo *translúcido*, **não** *cristal*...)
  2 - Diodos 1N4148 ou equivalentes
- 1 - Resistor 220R x 1/4W
- 1 - Resistor 47K x 1/4W
- 1 - Resistor 100K x 1/4W
- 1 - Resistor 220K x 1/4W
- 2 - Resistores 10M x 1/4W
- 1 - Capacitor (poliéster) 10n
- 1 - Capacitor (poliéster) 220n
- 1 - Capacitor (eletrolítico) 47u x 16V
- 1 - Cápsula piezo (qualquer tipo, mas dando-se preferência às de menor tamanho, tipo *aberta* ou *moeda*...)
- 1 - *Clip* para bateria de 9V
- 1 - Placa de circuito impresso, específica para a montagem (6,6 x 2,7 cm.)
- - Fio e solda para as ligações

## OPCIONAIS/DIVERSOS

- 1 - Caixa para abrigar o circuito. É fundamental atender aos seguintes requisitos: material isolante e transparente, fácil de furar (o que nos leva, obrigatoriamente, ao plástico ou ao acrílico...), comprida e estreita (tubular ou quadrangular, com preferência para o primeiro formato...), com medidas mínimas em torno de 8,5 cm. (altura) x 4,0 cm. (largura ou diâmetro), dotada de tampa numa das extremidades menores - VER FIGURAS, COM SUGESTÃO PARA O *CONTAINER* TUBULAR...
- 2 - Parafusos (com porcas) pequenos, de aço inoxidável ou de alumínio (qualquer metal ou liga *não oxidável*, servirá...), para os contatos do hidro-ruptor.
- - Adesivo forte, de *epoxy* (tipo *Araldite*)
- - Pasta vedante de silicone (encontrável em tubos - tipo *pasta de dente* - ou em pequenos *sifões manuais*, nas casas de ferragens...).
- - Espuma de *nylon* ou isopor, em pedaços, para *calçar* internamente a placa e a bateria no *container*.

## EXTRA

- - Material para o *encilhamento* da **ISCA**: linha de *nylon* (de pescaria), chumbada (com massa capaz de *compensar* a flutuação natural do *container* plástico ôco), bóia (capaz de sustentar o conjunto **ISCA**/chumbada), grampos, ganchos (tudo de pescador), etc.

**- FIG. 2 - *LAY OUT* DO CIRCUITO IMPRESSO ESPECÍFICO -** Plaquinha simples, longa e estreita, permitindo - com certeza - o aproveitamento de qualquer pequena tira de fenolite ou fibra de vidro cobreada que esteja *sobrando* aí pela *sucata* do caro leitor/hobysta... Vista na figura pelo lado do cobre, a placa mostra seu *lay out* em tamanho natural (1:1), como sempre demarcando-se as áreas que devem restar metalizadas após a corrosão, em **negro**, com as partes **brancas** simbolizando as regiões onde o cobre deve ser removido pelo percloreto de ferro da solução... Depois de copiar com carbono, aconselhamos que o padrão seja preenchido com decalques ácido-resistentes apropriados, que dão maior elegância e profissionalismo à montagem, além de contribuir para o rigor mecânico/elétrico das pequenas ilhas e furos especificamente destinadas às *perninhas* do integrado (muito juntinhas e pequenas, constituindo *região de risco* quanto a erros ou falhas no impresso...). Para perfeita elaboração e uso da placa, recomendamos ao eventual leitor novato, que leia as **INSTRUÇÕES GERAIS PARA AS MONTAGENS** (em outra página da presente **APE**).

**- FIG. 3 - *CHAPEADO* DA MONTAGEM -** Lado não cobreado do impresso, com todos os principais componentes colocados... Como é norma em **APE**, as estilizações são super-claras (mesmo ao principiante...), com os valores, códigos, polaridades e outras indicações gráficas nitidamente demarcadas... É seguir com atenção, passo-a-passo, que... *não tem erro*! Pedimos apenas cuidados especiais quanto à orientação dos componentes polarizados, devendo o integrado ficar com sua extremidade marcada voltada para o resistor de 10M próximo, os dois diodos 1N4148 com seus terminais de **catodo (K)** condicionados pelas posições das respectivas extremidades marcadas por uma faixa ou anel, e a polaridade dos terminais do capacitor eletrolítico respeitada - conforme indicação... Atenção também para a correta localização dos demais componentes, em função dos respectivos valores (para cuja leitura o leitor principiante poderá recorrer ao **TABELÃO APE**, em outra página da presente Revista - perto das já citadas **INSTRUÇÕES GERAIS...**). Conferir tudo ao final e - se tudo estiver *nos conformes* (inclusive a qualidade dos pontos de solda, pelo *outro* lado da placa...), cortar as sobras dos terminais, pela face cobreada...

**- FIG. 4 - CONEXÕES EXTERNAS À PLACA -** A placa continua vista pela mesma face mostrada no diagrama anterior... Só que agora, para não atrapalhar o entendimento, *invisibilizamos* os componentes lá relacionados, já que o interesse está direcionado unicamente para as ligações *da placa para fora*... Observar as ligações de alimentação, com o fio **vermelho** do *clip* da bateria ligado ao ponto (+) da placa, e o fio **preto** ao ponto (-). Notar as ligações (também polarizadas) dos terminais **A** e **K** dos dois LEDs, aos respectivos pontos simetricamente localizados junto às duas bordas maiores da placa (observação: os LEDs não precisam ficar *esparramados* feito parecem no diagrama, podendo situar-se verticalmente, perpendicularmente à placa...). As ligações dos terminais da cápsula piezo (qualquer que seja o *modelito* obtido...) aos pontos **X-X** da placa, não são polarizadas... Finalmente, aos pontos **H-H** são ligados (por pedaços pequenos de cabinho isolado, assim como ocorre com a cápsula piezo...) os dois parafusos inoxidáveis, contatos sensores do hidro-ruptor... Algumas dessas ligações são mais fáceis (e/ou *mais lógicas*...) de serem efetivadas, estando certas peças *já posicionadas* nos seus lugares definitivos dentro do *container*, servindo assim o presente diagrama como *guia geral* das conexões, mas devendo ser levado em conta o encapsulamento do circuito, conforme veremos adiante...

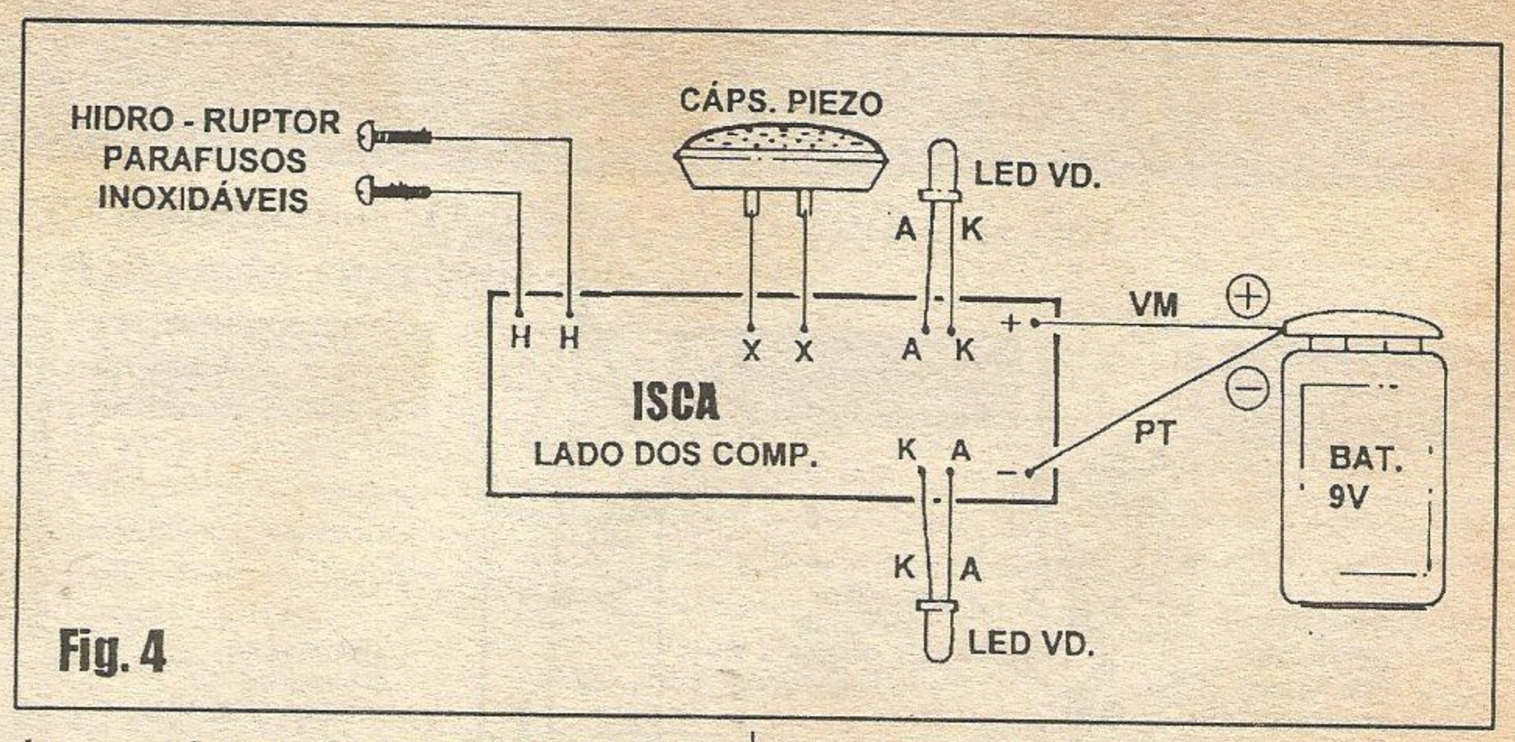


Fig. 4

**- FIG. 5 - ACOMODAÇÃO GERAL DAS PARTES NA CAIXA - ACABAMENTO BÁSICO DA *ISCA*** - Se adotado o *container* plástico transparente tubular (conforme recomendado...), as sugestões de acomodação e acabamento mostradas nos parecem as mais lógicas: a plaquinha deve ser internamente posicionada ao longo do cilindro, ficando a bateria atrás do impresso (eventualmente *grudada* a ele, por um pedaço de fita adesiva *double-face*...), com cuidado para que o corpo metálico da dita cuja não coloque em *curto* pistas e ilhas cobreadas da traseira da placa... Na base (parte interna, obviamente...) da embalagem cilíndrica deve ser cuidadosamente colada a cápsula piezo, com sua parte vibrátil fazendo contato direto ou próximo com o fundo da caixa (isso permitirá uma boa ressonância, fazendo com que o som gerado *passe* para o meio circundante - a água - mais facilmente...). Os dois parafusos sensores do hidro-ruptor devem passar por furos (tão *justos* quanto possível) feitos na lateral do cilindro, de modo que guardem entre si uma distância de 1 a 2 cm., ficando apenas as respectivas *cabeças* para fora do *container*... Estes acessos **exigem** rigorosa vedação com a pasta de silicone, para que *não haja como* a água penetrar no interior da embalagem...! Os LEDs, ficam - certamente - *lá dentro* (a caixa transparente permite isso...), e **não** com as cabeças passando por furos, como seria convencional, dispostos como se fossem os *olhos* da **ISCA**... O conjunto deve ser **bem** vedado, apertando-se a tampa (ou rosqueando-se a dita cuja, dependendo do sistema...) e acrescentando a pasta de silicone em toda a volta, de modo a garantir absoluta impermeabilidade para o interior da caixa... Também é recomendável que os espaços *sobrantes* no interior da caixa (menos *diretamente à frente dos LEDs*) seja preenchido com pedaços de espuma de *nylon* ou isopor, de modo que nada - lá dentro - fique *jogando* ou *balançando*...

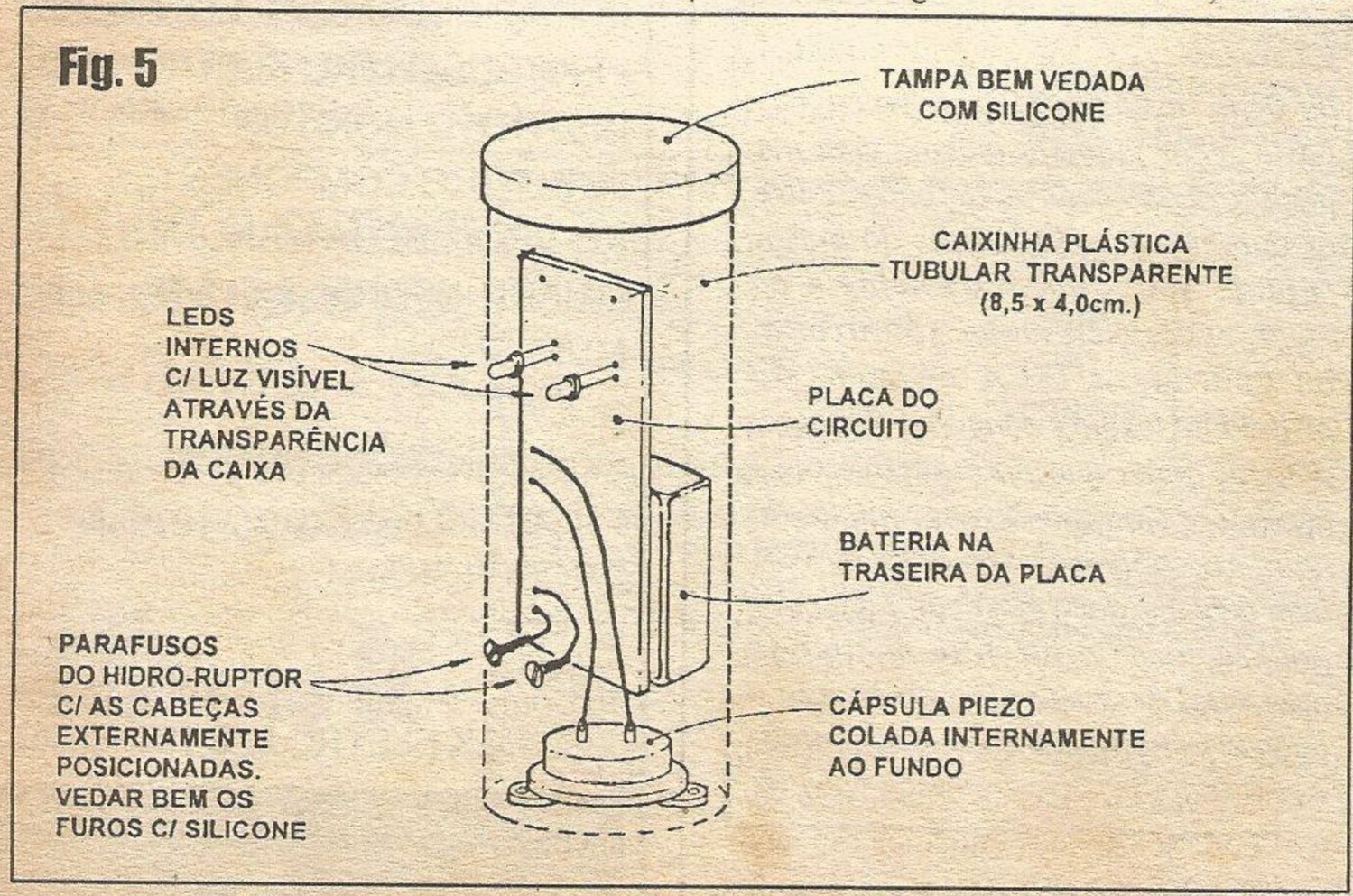


Fig. 5

**- FIG. 6 - DETALHES E *ENCILHAMENTO*...** - Na primeira parte do diagrama, temos uma vista dos parafusos/sensores, colocados nos respectivos furos justos abertos na lateral do *container* destacando-se a rigorosa impermeabilização/vedação feita com a pasta de silicone (isso é **muito** importante...). Ao lado temos nossa sugestão (admite, é claro, variações, à luz dos conhecimentos do assunto que tenha o caro amigo pescador/leitor/hobbysta...) para o *encilhamento* da **ISCA**. Pelos testes (alguns empíricos, outros *de campo*...) que fizemos, acreditamos que dois laços em torno do cilindro, feitos com a linha de pescaria, bem apertados, podem segurar três ou quatro pequenas linhadas de *encilhamento*, através de nós bem firmes nas interseções... Reúnem-se essas três ou quatro linhas ao alto e em baixo (sempre guardando alguns centímetros de distância, respectivamente do topo e do fundo do cilindro, para melhor equilíbrio do conjunto...) em dois outros nós mestres, sendo que ao inferior se prende a chumbada, e ao superior a linhada mais longa, que vai até o pescador, intermediada pela bóia... Dessa forma, a linhada geral poderá ser longa o suficiente para que o pescador

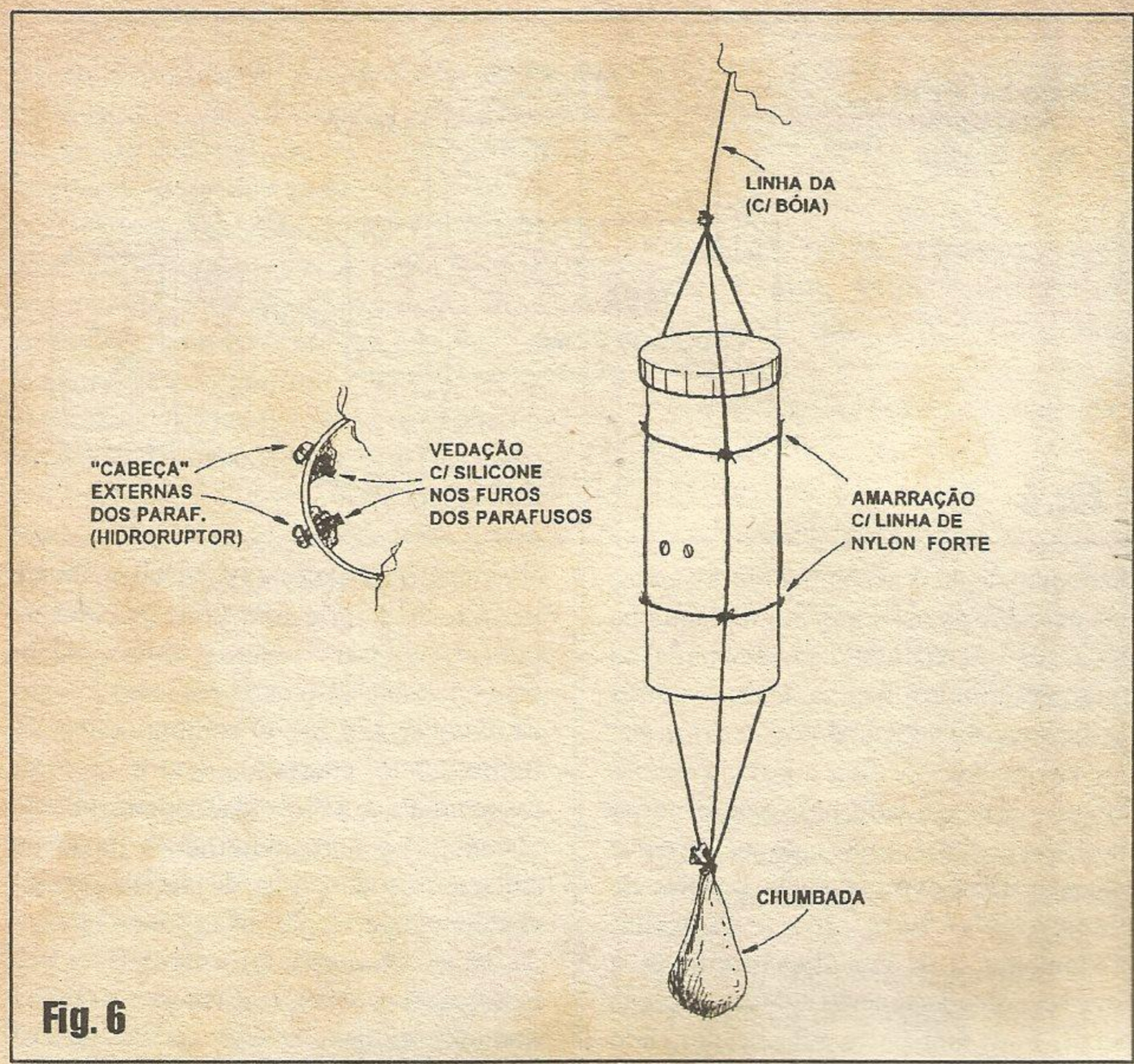



Fig. 6

atire manualmente o conjunto, a uma distância e na direção convenientes e desejadas, de modo a posicionar a **ISCA** *onde* queira ver atraídos os peixões.....

* * * * * * * * * * *

Enquanto estiver fora da água, o circuito da **ISCA** estará desativado, sem a necessidade de se desligar interruptores mecânicos (que, aliás, *nao existem* no circuito...). Já mergulhada na água, a **ISCA** é automática e imediatamente acionada, com os LEDs emitindo seus lampejos verdes, e o transdutor sinalizando o tom agudo de áudio, intermitentes à razão de 1 segundo, aproximadamente... Se o conjunto não tiver uma linha de descida muito longa (entre a bóia e a **ISCA**/chumbada), ficando relativamente próximo à tona (e se for noite), mesmo a várias dezenas de metros de distância (e - obviamente - *de fora da água*...) será possível ao pescador ver os lampejos verdes, nítidos e espaçados... Mergulhando o ouvido na água, em qualquer circunstância - e ainda a considerável distância - será possível também ouvir os agudos *bips* intercalados...

Os peixes *também* verão e ouvirão, e bem de longe, nadando rapidamente (esperamos...) para as proximidades, a fim de verificar a *"estranha ocorrência"* (e que tem todo o *jeitão* de significar... comida...). Nessas alturas, é só lançar os anzóis com iscas *reais* (ao gosto dos peixões que se pretenda fisgar...) nas imediações da bóia que sinaliza a **ISCA** e... *puxar os bitelos para o samburá...!*

Quem *pegar muito*, e quiser nos convidar para uma peixada (se for a mais de 400 km de São Paulo - Capital, mande também as passagens - de avião - que ninguém é de ferro...), estamos às ordens...!

***LEMBRETE:*** *Se, ao retirar a **ISCA** da água, esta continuar a funcionar, basta secar cuidadosamente com um pano a região externa da caixa, entre os dois parafusos sensores do hidro-ruptor, que - imediatamente - os lampejos e bips cessarão... Outra coisa: ao guardar a **ISCA** no meio da proverbial tralha e cangalha de pesca, atenção para que nada metálico ou condutor se interponha aos contatos do hidro-ruptor (é melhor manter a **ISCA** num pequeno saco plástico...), fato que poderá fazer o circuito manter-se operante, desgastando inutilmente a bateria (ainda que o consumo continue irrisório...).*

50 REVISTAS APE COM
270 MONTAGENS
COMPLETAS

REVISTA APRENDENDO E PRATICANDO ELETRONICA

OBS: APE Nº 4 ESGOTADO

DUAS DE
R$ 55,90
1ª a VISTA | 2º 30 DIAS

C/ PLACAS E INSTRUÇÕES
SUPER-SIMPLES
(UM VERDADEIRO
MANUAL DE CONSULTA)

KAPROM EDITORA DISTR. PROPAG. LTDA
Rua General Osório, 157 - Sta Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 - Fax:(011) 223-2037

## ÍNDICE DOS ANUNCIANTES

ARGOS IPDTEL..... 67
CEDM..... 75
ESQUEMATECA VITORIA..... 55
EXXON COMERCIAL ELETRÔNICA...02
EMARK ELETRÔNICA COMERCIAL...15
ERPRO COMERCIAL ELETRÔNICA.. 55
FEKITEL CENTRO ELETRÔNICO..... 41
INSTITUTO MONITOR..... 16 e 17
JB ELETRO COMPONENTES..... 74
KIT PROF. BÊDA MARQUES.....46
LIMARK INFORM. & ELETR..... 4ª CAPA
MULT TECH..... 74
NODAJI..... 02
OCCIDENTAL SCHOOLS..... 2ª CAPA
PROELCO..... 34
PROSERGRAF..... 21
SUPGRAFC..... 21
UNIX..... 22
XEMIRAK ELETRO ELETRÔNICA..... 54

# NA HORA DE COMPRAR EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PROCURE A LIMARK

## MICROS METRON

- 486 DX 2/66
- 4 Mb RAM
- 2 drives (1.2 e 1.44)
- HD 270
- Monitor color

**R$ 1.870**

- 386 DX 40
- 4 Mb RAM
- 2 drives (1.2 e 1.44)
- HD 170
- Monitor SVGA mono

**R$ 1.150**

## MONITORES ANGRA

- Super VGA mono (fósforo branco) ..... **175,00**
- Super VGA color . 42 ..... **350,00**

## IMPRESSORAS

- LX-300 Epson (p/b) ..... **330,00**
- Kit color p/ LX 300 ..... **85,00**
- Jato de tinta - Canon - BJ 200 E ..... **460,00**

## PLACAS

- Fax modem (9600 BPS) ..... **85,00**
- Fax modem (14400 BPS) ..... **152,00**
- Modem vídeo texto
- Placa interna ..... **75,00**
- Placa externa ..... **85,00**
- Pente de memória 1MB ..... **55,00**
- Placa de vídeo 256K ..... **45,00**
- Placa de vídeo 512K ..... **53,00**
- Placa de vídeo 1 MB ..... **110,00**
- Placa SIDE ..... **28,00**

## ESTABILIZADORES

- 1 KVA (110 volts) ..... **48,00**
- 1 KVA (220 volts) ..... **48,00**
- Bivolt/1 KVA (entrada 110V e saída 110V ou entrada 220V e saída 220V) ..... **48,00**
- Plus (entrada 110V ou 220V e saída 110V) ..... **50,00**
- 2 KVA - 20 AMPER (modelo E 200C) ..... **135,00**

## DISQUETES

- 5 1/4 DD cx. c/ 10 ..... **5,50**
- 5 1/4 HD cx. c/ 10 ..... **7,10**
- 3 1/2 HD cx. c/ 10 ..... **11,50**

## HARD DISK

- 170 MB ..... **250,00**
- 270 MB ..... **295,00**
- 340 MB ..... **326,00**

## DRIVES

- 1.2 (5 1/4) ..... **75,00**
- 1.44 (3 1/2) ..... **60,00**

## SCANNERS

- Scan Mate/32 ..... **175,00**
- Scan Mate/256 tons ..... **245,00**

## TECLADOS

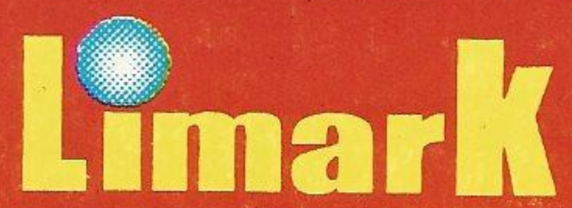
- AT com 103 teclas ..... **30,00**

## MOUSE

- APENAS ..... **14,50**

## GABINETES

- TORRE C/ FONTE 225V ..... **77,00**




**LIMARK INFORMÁTICA & ELETRÔNICA LTDA.**
Rua General Osório, 155 - Sta. Ifigênia
CEP 01213-001 - São Paulo - SP
Fone: (011) 222-4466 Fax: (011) 223-2037